TEXIO

オシロスコープ

CS-5400 SERIES

CS-5400　CS-5405
CS-5470　CS-5475
CS-5450　CS-5455

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、
説明どおり正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。
本器は日本国内専用モデルですので、国外で使用することはできません。

株式会社 テクシオ
TEXIO CORPORATION

© PRINTED IN JAPAN B65-0033-10

保証について

このたびは、当社計測器をお買上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。
お買上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。
サービスに関しましては、お買上げいただきました当社代理店(取扱店)にお問い合わせくださいますようお願い致します。
なお、商品についてご不明な点がございましたら、当社の各営業所までお問い合わせください。

保　証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より1ヵ年無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※　本説明書中に⚠マークが記載された項目があります。
この⚠マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

目　次

製品を安全にご使用いただくために …… Ⅰ～Ⅴ

1．説明書を読むにあたって …… 1

2．使用上のご注意 …… 2

3．特　　長 …… 4

4．定　　格 …… 6

5．パネル面の説明 …… 13
5－1　前面パネル …… 13
5－2　背面パネル …… 23
5－3　底　面 …… 24
5－4　ハンドルの使用方法 …… 25
5－5　リードアウト表示 …… 26
1）　表示位置 …… 26
2）　表示内容 …… 26

6．測定前のチェック …… 28

7．操作方法 …… 30
7－1　単現象動作 …… 30
1）　交流電圧の表示 …… 30
2）　トリガの操作 …… 30
3）　複合映像信号の表示 …… 31
7－2　多現象動作 …… 32
1）　垂直動作様式の切換え …… 32
2）　トリガ信号源の切換え …… 32
3）　ラインドリガ …… 32
7－3　拡大掃引 …… 32
7－4　遅延掃引 …… 33
7－5　X-Y動作 …… 34
7－6　単掃引 …… 34

7－7　リードアウト動作 …… 34
1）設定値（スケールファクタ）表示 …… 34
2）カーソル測定 …… 35
3）パラメータ自動測定 …… 35
7－8　オートセット動作 …… 38

8．応用例 …… 39
8－1　波形の2点間の電圧測定 …… 39
8－2　同相除去 …… 41
8－3　直流電圧の測定 …… 42
8－4　電圧比のカーソル測定 …… 44
8－5　低い周波数成分を持つ信号の測定 …… 44
8－6　高周波成分を持つ信号の測定 …… 45
8－7　2点間の時間の測定 …… 45
8－8　時間比のカーソル測定 …… 47
8－9　周波数の測定 …… 47
8－10　パルスの立ち上がり（下降）時間の測定 …… 49
8－11　パルス・ジッタの測定 …… 50
8－12　位相差の測定 …… 51
8－13　X-Y動作の応用 …… 52

9．ヒューズ交換と電源電圧の変更 …… 54

10．オプション …… 55

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため，ご使用前に本説明書を最後までお読みください。
製品の正しい使い方をご理解のうえ，ご使用ください。
本説明書をご覧になっても，使い方がよくわからない場合は，本説明書の裏表紙に記載された，当社・各営業所までお問合せください。本説明書をお読みになった後は，いつでも必要なときご覧になれるように保管しておいてください。

■ 取扱説明書をご覧になる際のご注意

◆ 取扱説明書で説明されている内容は，説明の一部に専門用語も使用されていますので，もし理解できない場合は，ご遠慮なく当社・営業所までお問合せください。

■ 絵表示および警告文字表示について

本説明書および製品には，製品を安全に使用するうえで必要な警告，および注意事項を示す，下記の絵表示と警告文字表示が表示されています。

＜ 絵 表 示 ＞ 	製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は，その部分で誤った使い方をすると使用者の身体，および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は，必ず，取扱説明書を参照する必要があることを表すマークです。
＜警告文字表示＞ ⚠ 警 告	この表示を無視して，誤った使い方をすると，使用者が死亡または重傷を負う可能性があり，その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
⚠ 注 意	この表示を無視して，誤った使い方をすると，使用者が軽度の傷害を負うか，または製品に損害を生ずる恐れがあり，その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは，いかなる目的があっても，使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故，および火災を発生する危険があります。

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は，使用者の身体・生命に対する危険，および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。
必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

■ 電源に関する警告事項

●電源電圧について

製品に表示された定格電源電圧以外での使用はしないでください。火災の危険があります。製品の定格電源電圧は，AC100Vです。

●電源コードについて

(重要)同梱の電源コードセットは、本装置以外に使用はできません。
付属の電源コード以外の電源コードを使用すると，感電・火災の原因となります。
付属の電源コードが損傷した場合は，使用を中止し，当社・営業所までご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると，感電・火災の危険があります。

●保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合，製品は動作しません。ヒューズが溶断した場合，使用者がヒューズを交換することができますが，取扱説明書の保守等の内容に記載された注意事項を順守し，間違いのないように交換してください。ヒューズ切れの原因が判らない場合，製品に原因があると思われる場合，あるいは製品指定のヒューズがお手元にない場合は，当社・各営業所までご連絡ください。使用者が間違えてヒューズを交換された場合，火災の危険があります。

●電源電圧の変更について

製品の電源電圧は，AC100VからAC120Vへの変更は使用者ができますが，取扱説明書の保守等の内容に記載された警告・注意事項を順守し，実施してください。
AC125V以上への変更はヒューズおよび電源コードの変更が必要になります。この条件を無視して使用者が勝手に電源電圧を変更すると，感電および火災の危険がありますので，お止めください。
AC125V以上に電源電圧を変更したい場合は，当社・各営業所までご連絡ください。当社のサービスマンが変更します。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 接地に関する警告事項

製品には使用者の感電防止および製品保護のため，パネル面にGND端子を設けてあります。安全に使用するため，必ず接地してからご使用ください。

■ 設置環境に関する警告事項

●動作温度について

製品は，定格欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や，周辺の温度が高い状態で使用すると，火災の危険があります。

●動作湿度について

製品は，定格欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など，急激な湿度変化による結露にご注意ください。また，濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

●ガス中での使用について

可燃性ガス，爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所，およびその周辺での使用は，爆発および火災の危険があります。このような環境下では，製品を動作させないでください。

また，腐食性ガスが発生または充満している場所，およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので，このような環境での使用は止めてください。

●異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり，水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に，製品より“発煙”“発火”“異臭”などの異常を生じた場合は，火災の危険がありますのでただちに使用を中止し，電源スイッチを切り，電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼などがないことを確認した後，当社・各営業所までご連絡ください。

■ CRT（カソード・レイ・チューブ）の取り扱い

CRTは真空のガラス管であり，破損したりするとガラスの破片が飛び散り，けがをする危険があります。強い衝撃を加えたり，CRTの表面に鋭利な金属などで傷を付けることがないように十分注意してください。

製品を安全にご使用いただくために

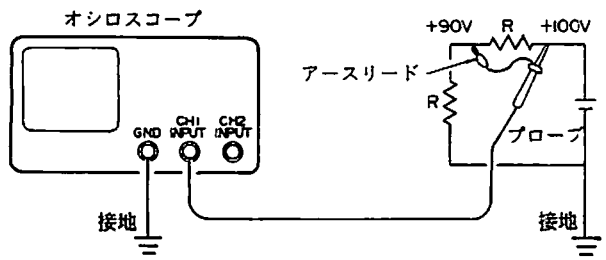
⚠ 警 告

■ 測定に関する警告事項

●高電圧の箇所を測定するときは，直接測定箇所に手を触れないよう十分注意してください。
感電する危険があります。

●オシロスコープと被測定物にプローブおよび入力ケーブルを接続する場合，アース側の端子は必ず被測定物の接地電位に接続してください。
アース側の端子を接地電位以外に接続すると，感電や，被測定物，オシロスコープ，接続している他の機器の破損などの事故を生じる恐れがあります。（下図《悪い例》参照）
オシロスコープのきょう体（ケース，シャーシ）は全ての入力BNCコネクタのアース側と接続されています。プローブおよび入力ケーブルのアース側は接地電位に接続し，オシロスコープのきょう体と同電位となるようにしてください。
オシロスコープのきょう体と接続されている部分は，
・入出力端子（BNCコネクタ）のアース側および接地端子
・3芯電源コード用ACインレットの保護接地端子
となっています。

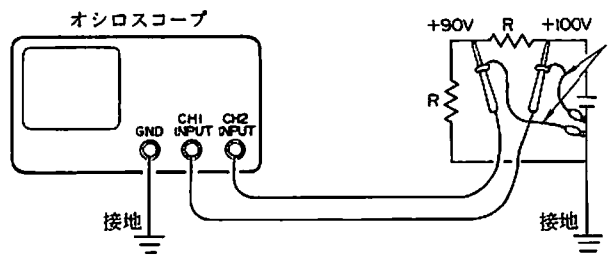
《悪い例》 禁 止



●《悪い例》の接続では，＋90Vがきょう体を通して接地され被測定物を破損しますので，このような接続はお止めください。また，オシロスコープの接地が行われていないと，きょう体に＋90Vがかかり，感電事故を生じますので，接地を行って使用してください。

フローティング電位を測定する場合はCH1およびCH2を用いた差動方式による測定をおすすめします。（下図《良い例》参照）

《良い例》



●オシロスコープのパネルスイッチの設定
CH2 INV：ON（CH2反転）
ADD　　：ON（CH1＋CH2）

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 注 意

■ 入出力端子について

入力端子には，製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。
製品取扱説明書の“定　格”欄，または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。
また，出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ 長期間使用しないとき

必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

《校正について》

製品は工場出荷時，厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが，部品などの経年変化などにより，その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため，定期的な校正をお勧めいたします。製品校正についてのご相談は，お買い上げになりました取扱代理店または当社・各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース，パネル，つまみ等の汚れを清掃する際は，シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり，樹脂面が侵されることがあります。
ケース，パネル，つまみなどを拭くときは，中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。
また，清掃のときは製品の中に水，洗剤，その他の異物などが入らないようご注意ください。
製品の中に液体・金属などが入ると，感電および火災の原因となります。
また，清掃のときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

以上の警告事項および注意事項を守り，正しく安全にご使用ください。
また，取扱説明書には個々の項目でも，注意事項が記載されていますので，使用時にはそれらの注意事項を守り，正しくご使用ください。

取扱説明書の内容でご不審な点，またはお気付きの点がありましたら，当社の営業所までご連絡いただきますよう，併せてお願いいたします。

1．説明書を読むにあたって

本説明書をご覧いただく際，以下のことにご注意ください。

●本説明書はCS-5400，5470，5450（リードアウト機能付き）および5405，5475，5455の6機種について書かれています。パネル面および操作方法，応用例については主にCS-5400に基づいて説明しています。大部分は共通内容になっていますが，相違する部分については本文中に［　］書きで機種名を指定し記載していますので，お買上げの機種に該当する欄をご覧ください。なお，「5．パネル面の説明」以降ではリードアウト対応機種（CS-5400，CS-5470，CS-5450）についてはCS-54X0とし，リードアウト機能の無い機種（CS-5405，CS-5475，CS-5455）についてはCS-54X5として説明しています。

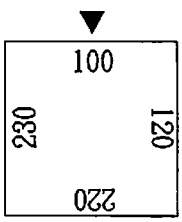
●本説明書は，オシロスコープの機能や動作を示す用語のうち，複雑な用語やよく似ている用語を，以下に示す表記で統一しています。参照してお読みください。

CHANNEL	チャンネル
CH1 or Y INPUT	CH 1 －INPUT
CH2 or X INPUT	CH 2 －INPUT
VERTICAL MODE(VERT MODE)	V. MODE
VERTICAL VARIABLE	V. VARI
CH2 INVERT	INV
VERTICAL POSITION	▲▼POSITION
垂直軸オルタネート切替え（ALT）	ALTモード
主掃引，遅延掃引交互切替え表示（ALT）	ALT掃引
主 掃 引	A掃引
遅延掃引	B掃引
HORIZONTAL VARIABLE	H. VARI
HORIZONTAL POSITION	◀▶POSITION
HORIZONTAL MODE	H. MODE
TRIGGERING MODE	T. MODE
TRIGGERING SOURCE VERT MODE	VERT
TRIGGERING LEVEL	トリガレベル
同期遅延	B TRIG'D
CRT管面READOUT	リードアウト

2．使用上のご注意

⚠ 警 告

1．ご使用になる前に，予め電源電圧を確認してください。セット背面のACインレット端子の左側にヒューズホルダー兼電圧切替器があります。このホルダー上部の▼部分に位置する値がこのセットの電圧設定値です。使用電圧が異なる場合，故障の原因となりますのでご注意ください。確認をしてから電源コードを電源コンセントに接続してください。



この場合は100Vに
設定されています。

2．機器内部には高電圧の部分がありますので，ケースを絶対に外さないでください。

3．屋内で使用してください。
本器は屋内で使用する製品です。屋外では使用できません。屋外で使用すると，降雨，降雪などにより通風孔から水滴が製品内に入り，短絡，感電事故などの危険があります。

4．通風孔をふさがないこと。
本器を設置するときは，ケースの周囲に設けられた通風孔をふさぐような置き方，ケース上に物を置いたりしないでください。通風孔をふさいだ状態で使用した場合，製品内部の温度が上昇し，製品の発煙，発火などから火災事故に繋がる危険があります。

5．指定された以外の使い方をした場合は装置の防護機能が損なわれることがあります。

⚠ 注 意

1．次のような場所での使用は避けてください。
- 日光が直射する場所
- 高温多湿の部屋
- 機械的振動の多い部屋
- 強力な磁力線や衝撃電圧を発生する装置の周辺

2．各入力端子に加える電圧は，その最大入力定格を超えないようにしてください。

⚠ CH１，CH２入力端子：800Vp-pまたは400Ｖ（DC＋ACpeak，１kHz以下）
CH３入力端子　　：100Vp-pまたは50Ｖ(DC＋ACpeak，１kHz以下）
Z.AXIS入力端子　　：84Vp-pまたは42Ｖ(DC＋ACpeak，１kHz以下）

また各出力端子には，絶対に外部から電圧を加えないでください。

3．ブラウン管蛍光面の焼けを防止するため，必要以上に輝度を上げたり，スポットにしたまま長時間放置しないでください。

4．このセットにはハンドル兼用のスタンドが付いています。このスタンドを利用して，水平，傾斜のいずれかの置き方でお使いください。ただし，セットの上に物を置いたり，ケースの放熱用通気孔を塞ぐような置き方はセット内部の温度を上昇させますので，避けてください。

5．本器を使用する際は，危険防止のためGND端子を接地してご使用ください。

6．電源スイッチのON/OFFを繰返すときは，約５秒間の間隔をおいてください。
連続してON/OFF操作をすると，正常な動作を行わないことがあります。

7．付属のプローブもオシロスコープ同様精密に作られておりますので，取扱いには十分ご注意ください。[また，CS-5450，5470，5400に付属のプローブは，リードアウト検出用の端子がついています。傷を付けることがありますので，リードアウト検出対応のないオシロスコープでの使用は避けてください。]

8．電磁環境中で使用する場合の注意点
本器を電磁波が発生している環境で使用したとき，本器の垂直軸感度（VOLTS/DIV）を高いレンジに設定して観測した場合，管面の観測波形が乱れることがあります。

3. 特　長

高 感 度　　：1mV/divの高感度です。

広 帯 域　　：1 mV, 2 mV/divでDC～20MHz（－3dB), 5 mV/divよりDC～100MHz [CS-5470, 5475はDC～70MHz, CS-5450, 5455はDC～50MHz]（－3dB）の周波数帯域を持っています。

優れた操作性　　：オシロスコープの数多い機能を，複合機能つまみをなくすことで初心者にも簡単に使えるようにしました。
また熟練者の複雑な操作でも，誤操作の起きないスイッチ選択，パネル配置としました。CS-5400, CS-5470, CS-5450では，軽快なタクトスイッチによる電子コントロールつまみを採用し，当社の従来機種で使用している実績あるメカニカルスイッチと同様の使用感覚を持たせ，違和感のないスイッチ操作が可能になっています。さらに，主要機能にはリードアウトによる表示だけでなく，操作パネル上にLEDを配置し，設定・観測内容の確認を容易にするなど，使い易い操作パネルとなっています。

垂直軸3CH　　：CH3付です。３つの信号を任意の組合せで表示し，同時に観測することができます。

連続切換減衰器　　：垂直軸感度は1mV/divから5V/divまでロータリースイッチで連続して切り換えられます。

高速掃引　　：時間軸は5 ns/div（×10MAG時）と高速掃引が可能です。

高 精 度　　：垂直軸感度及び掃引時間とも２％の高精度です。

FIX同期　　：FIX同期を選択すれば，煩わしい同期の操作は不要です。

ワンタッチX-Y　　：ワンタッチでX-Y動作に切り換えることができます。

トリガ信号の自動選択：TRIG SOURCEをVERTに設定することによりトリガ信号は垂直軸のV.MODEで自動的に選択されます。

CH1 OUTPUT　　：CH１の入力信号のモニタ用にCH1 OUTPUT端子が付いています。

高安定度，高信頼性　　：各部にハイブリッドICを採用しました。このため，安定度，信頼性ともに高水準を得ています。

ｽｹｰﾙｲﾙﾐﾈｰｼｮﾝ：スケールイルミネーションにより暗い場所での観測波形データの写真撮影ができます。

ﾃｨﾚｰﾀｲﾑﾎﾟｼﾞｼｮﾝ：ディレータイムポジションは，粗調，微調の２つのつまみで設定が迅速かつ精度よく行えます。

各種の国際規格に適合：EMC（電磁波漏洩およびイミュニティ）規制，電源高調波漏洩規制，安全規格に適合した設計がされていますので安心してご使用いただけます。

[以下の特長はCS-5450, 5470, 5400のみです。]

リードアウト　　：垂直軸入力感度，掃引時間などのスケールファクターを管面内に文字表示します。

カーソル機能　　：電圧差，電圧比，時間差，時間比，周波数，位相差が２本のカーソルの操作により測定できます。またこれらのデータは管面に表示されますので，測定を迅速，正確に行うことができます。

CH3減衰器　　：CH３は0.1V/div，0.5V/divの２段階減衰器を装備していますので，TTL，CMOS，ECLなど各種ロジックレベル信号などの観測の際，見やすい信号振幅で観測できます。

高速オートセット　　：CH１，CH２はワンタッチで入力された信号を適度な振幅，時間軸で観測できるよう垂直減衰器および掃引時間を約１秒で自動でセットアップできます。

ﾊﾟﾗﾒｰﾀ自動測定機能：従来のカーソル測定に加えCH１またはCH２のトリガソースで選択した信号の平均直流電圧，ピーク・トゥ・ピーク電圧，周波数および周期を自動測定・表示することができます。

4. 定　格

項　　目		CS-5450	CS-5455	CS-5470	CS-5475	CS-5400	CS-5405
ブラウン管							
型　式		150mm角型，内面目盛付					
加速電圧		約12kV					
有効面		8×10div（1div=10mm）					
垂直軸（CH1，CH2共通）							
感　度（+10～+35℃）		1mV，2mV/div：±5％，5mV～5V/div：±2％					
減衰器		1－2－5ステップ，12レンジ，レンジ間微調可能					
入力インピーダンス		1MΩ±1％，約20pF					
周波数特性（－3dB以内）（+10～+35℃）	5mV～5V/div	DC：DC～50MHz AC：5Hz～50MHz		DC：DC～70MHz AC：5Hz～70MHz		DC：DC～100MHz AC：5Hz～100MHz	
	1mV，2mV/div	DC：DC～20MHz，AC：5Hz～20MHz					
立ち上がり時間（+10～+35℃）	5mV～5V/div	約7ns		約5ns		約3.5ns	
	1mV，2mV/div	約17.5ns					
信号遅延時間		本器以下の立ち上がり時間をもつ方形波にてリーディングエッジが確認できる					
クロストーク		－40dB以下（1kHzにて）					
⚠最大入力電圧		800Vp-pまたは400V（DC＋ACpeak，1kHz以下）					
垂直軸（CH3）							
感　度（+10～+35℃）		±2％					
減衰器		[CS-5450，5470，5400]：0.1V，0.5V/divの2レンジ [CS-5455，5475，5405]：0.1V/divのみ					
入力インピーダンス		1MΩ±1％，約20pF					
周波数特性（－3dB以内）（+10～+35℃）		DC～50MHz		DC～70MHz		DC～100MHz	
立ち上がり時間（+10～+35℃）		約7ns		約5ns		約3.5ns	
信号遅延時間		本器以下の立ち上がり時間をもつ方形波にてリーディングエッジが確認できる					
⚠最大入力電圧		100Vp-pまたは50V（DC＋ACpeak，1kHz以下）					

項　　目		CS-5450	CS-5455	CS-5470	CS-5475	CS-5400	CS-5405
動作様式		単現象：CH1，CH2，CH3，ADDそれぞれ個々の単現象動作 多現象：CH1，CH2，CH3，ADDの２～４現象の組合せ					
		ALT/CHOP：ALTまたはCHOP切換方式で表示 ADD　　：CH１とCH２の合成波形を表示					
CHOP周波数		約250kHz（２現象動作時）					
極性反転		CH２のみ可能					
水平軸（CH２入力，×10MAGを除く）							
感　度（＋10～＋35℃）		1mV，2mV/div：±５％，5mV～５V/div：±３％					
入力インピーダンス		垂直軸（CH２）と同じ					
周波数特性（－３dB以内） （＋10～＋35℃）		DC：DC～１MHz，AC：５Hz～１MHz					
X-Y間位相差		100kHzにて３°以下					
動作様式		H.MODEによりX-Yモードに切り換える CH１：Y軸，CH２：X軸					
⚠最大入力電圧		垂直軸（CH２）と同じ					
掃　　引							
掃引方式		A　：A掃引 ALT：A掃引，B掃引交互切り換え B　：B掃引 X-Y：X-Yオシロスコープ動作					
掃引時間 （＋10～＋35℃）	A掃引	0.5s～50ns/div，±２％ 1-2-5ステップ，22レンジ，レンジ間微調可能					
	B掃引	50ms～50ns/div，±２％ 1-2-5ステップ，19レンジ					
掃引拡大（＋10～＋35℃）		10倍±５％（0.5μs/div以上は±８％）					
直線性（＋10～＋35℃）		±３％（×10MAG時　±５％）					
HOLDOFF		A掃引　NORMの位置から連続可変					
TRACE SEPARATION		A掃引に対してB掃引を±４div以上連続可変					
遅延掃引方式		連続遅延（AFTER DELAY） 同期遅延（B TRIG'D）　：トリガ信号に同期					
遅延時間		0.5s～50ns/divの0.2div～10divを連続可変					

項　　目	CS-5450	CS-5455	CS-5470	CS-5475	CS-5400	CS-5405
遅延時間誤差 （＋10～＋35℃）	[CS-5450, 5470, 5400]: ±（設定のの３％＋Full Scaleの１％）＋（０～300ns） [CS-5455, 5475, 5405]: 管面読取り値の±４％＋（０～300ns）					
遅延ジッタ	A掃引設定値の10倍の20000：１ （A掃引 1ms/div, B掃引１μs/divにて）					
同　　期						
同期方式	AUTO　：無信号時オート・フリーラン NORM　：トリガ掃引 FIX　：信号振幅の中心値にトリガ点を設定し掃引 SINGLE：単掃引モード RESET　：単掃引の再起動設定					
同期信号源	VERT：V.MODEで選択された入力信号 CH１：CH１の入力信号 CH２：CH２の入力信号 CH３：CH３の入力信号 LINE：商用電源					
同期結合方式 （同期感度は下表を参照してください。）	AC　：AC結合　10Hz～ HF_{REJ}　：ローパスフィルタ結合～10kHz DC　：DC結合 TV-F(TV FRAME)：複合映像信号，垂直同期分離 TV-L(TV LINE)　：複合映像信号，水平同期分離					

同期感度（＋10～＋35℃）

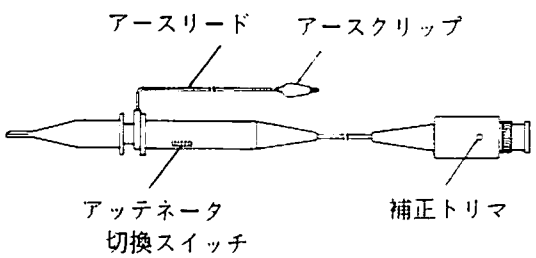
MODE	COUPLING	信号周波数			感度（振幅）	
		CS-5450, 5455	CS-5470, 5475	CS-5400, 5405	NORM	FIX *
NORM	AC	10Hz～20MHz	10Hz～20MHz	10Hz～50MHz	1div	1.5div
		20M～50MHz	20M～70MHz	50M～100MHz	1.5div	2div
	HF_{REJ}	10Hz～10kHz	10Hz～10kHz	10Hz～10kHz	1div	1.5div
		10kHz以上	10kHz以上	10kHz以上	>min.	>min.
	DC	DC～20MHz	DC～20MHz	DC～50MHz	1div	1.5div
		20M～50MHz	20M～70MHz	50M～100MHz	1.5div	2div
	TV-F, -L	複合映像信号			1.5div	

・AUTO：40Hz以上で上記定格値となります。
・FIX*：50Hz以上で上記定格値となります。
・感度はCRT管面上での振幅で表しています。
・HF_{REJ}時の感度＞min. は，同期に必要な振幅が増加することを示します。

項　　目		CS-5450	CS-5455	CS-5470	CS-5475	CS-5400	CS-5405
校正信号：方形波，正極性，1Vp-p　±1％，周波数：1kHz±0.1％							
輝度変調							
入力電圧		TTLレベル（＋5V）で暗くなる					
入力インピーダンス		約10kΩ					
周波数範囲（＋10～＋35℃）		DC～5MHz					
⚠最大入力電圧		84Vp-pまたは42V（DC＋ACpeak，1kHz以下）					
CH1信号出力（50Ω負荷時）							
出力電圧		約50mVp-p/div					
出力インピーダンス		約50Ω					
周波数特性（－3dB以内）（＋10～＋35℃）	1mV，2mV/div	100Hz～20MHz					
	5mV/div以上	100Hz～50MHz		100Hz～70MHz		100Hz～100MHz	
トレースローテーション：パネル面の半固定調整器で輝線角度調整可能							
電　　源							
電源電圧		AC100V（電圧変動±10％以内）					
周波数		50Hzまたは60Hz					
消費電力（AC100V入力時）		MAX. 55W MAX. 68VA	MAX. 44W MAX. 57VA	MAX. 56W MAX. 69VA	MAX. 45W MAX. 58VA	MAX. 56W MAX. 69VA	MAX. 45W MAX. 58VA
絶縁耐圧		AC1.5kV　1分間					
絶縁抵抗		DC500Vにて100MΩ以上					
寸法・質量（　）内は突起物を含む寸法							
幅		305mm（344mm）					
高　さ		150mm（165mm）					
奥　行		400mm（459mm）					
質　量		約9.3kg	約8.8kg	約9.3kg	約8.8kg	約9.3kg	約8.8kg
動作環境（屋内使用に限定）							
高　度		2000m以内					
過電圧カテゴリー		Ⅱ					
汚染度		2					
動作温度・湿度		0～40℃，85％以下					

項　　目	CS-5450	CS-5455	CS-5470	CS-5475	CS-5400	CS-5405
保存温度・湿度	−20～70℃, 85%以下					
付 属 品						
プローブ （各２本を付属）	PC-53 : 10MΩ±2%, 21pF±10%, 1/10[CS-5450] PC-54 : 10MΩ±2%, 22pF±10%, 1/10[CS-5455] 1MΩ±2%, 200pF以下(ﾌﾟﾛｰﾌﾞ単体) 1/1 PC-51 : 10MΩ±2%, 12.5pF±10%, 1/10[CS-5470,5400] PC-59 : 10MΩ±2%, 12.5pF±10%, 1/10[CS-5475,5405]					
取扱説明書	1部					
調整用ドライバー	1本					
電源コード	1本					
適合規格						
LVD	EN61010-1 : 2nd ed. (2001)					
EMS	EN50082-1 : 1992 IEC801-2 : 1991 IEC801-3 : 1984 IEC801-4 : 1988 EN61326-1 : 1997 ＋A1 : 1998(EMS : MIN) EN61000-4-3 : 1996 −Criteria A EN61000-4-5 : 1995 −Criteria B EN61000-4-6 : 1996 −Criteria A EN61000-4-11 : 1994 −Criteria B					
EMI	EN50081-2 EN55011 : 1991 Group 1 Class B EN61000-3-2 : 1995 EN61000-3-3 : 1995					

※PC-54の外観図および定格



	（×１の場合）	（×10の場合）
減　衰　比	1/1	1/10±３%
周波数範囲	DC～6MHz（±3dB）	DC～60MHz(±3dB)
適合容量	———	20～45p
最大入力電圧	400V（DC＋ACpeak）	600V（DC＋ACpeak）

〔以下の定格はCS-5455, CS-5475, CS-5405は含まれません〕

項　　目	CS-5450	CS-5470	CS-5400
リードアウト			
設定値	CH1, CH2スケールファクタ（プローブ検出付き）, CH3スケールファクタ（プローブ検出なし） V-UNCAL, ADD, INV, A/B掃引スケールファクタ（MAG換算, MAG時"*"を表示）, 掃引－UNCAL, DELAY TIME, B TRIG'D, X-Yバリアブル　ロック（ロックオン時"="を表示）		
カーソルモード（ΔREF-Δカーソル間） X-YモードではΔV1のみ設定可能	ΔV1　：CH1スケールファクタにより換算し電圧表示 ΔV2　：CH2スケールファクタにより換算し電圧表示 ΔV3　：CH3　0.1V/divまたは0.5V/divで換算し電圧表示 ΔT　：A掃引スケールファクタにより換算し時間表示 1/ΔT：A掃引スケールファクタにより換算し周波数表示 DCV, Vp-p, FRQ, PER：自動測定機能によるパラメータ測定値を表示		
VまたはH.VARI UNCAL時	RATIO：管面5divを100%として電圧比, 時間比を表示 PHASE：管面5divを360°として位相差を表示 DCV>, Vp-p>：">"を表示し入力信号電圧が管面振幅測定値より大きいことを表示		
カーソル測定	分解能：10bit 測定誤差：±4% 測定範囲：垂直方向は管面中央より±3.6div以上 水平方向は管面中央より±4.6div以上		
パラメータ自動測定機能	CH1およびCH2のうち同期信号源として選択された信号について各パラメータを測定, 表示		
周波数（FRQ）	カーソルモードにてモードを選択。内部カウンタにより測定, 表示		
周波数範囲	2Hz～50MHz	2Hz～70MHz	2Hz～100MHz
有効桁数	5桁		
確　　度	0.01%±1digit		
測定感度	同期感度の定格値と同じ		
周　期（PER）	カーソルモードにてモードを選択。内部カウンタにより測定, 表示		
測定範囲	0.5s～20ns	0.5s ～14ns	0.5s～10ns
有効桁数	5桁		
確　　度	0.01%±1digit		
測定感度	同期感度の定格値と同じ		

項　　目		CS-5450	CS-5470	CS-5400
AC電圧（Vp-p）		カーソルモードにてモードを選択。ピーク・トゥ・ピーク値を表示		
測定範囲	10Hz～1MH	0.5div～有効管面内		
	1MHz～5MHz	2div～有効管面内		
周波数範囲		10Hz～5MHz		
有効桁数		3桁		
確　　度	10Hz～40Hz	±｛8％＋減衰器の設定値（V/div）×0.04div｝		
	40Hz～1MHz	±｛3％＋減衰器の設定値（V/div）×0.04div｝		
	1MHz～5MHz	±｛5％＋減衰器の設定値（V/div）×0.04div｝		
DC電圧（DCV）		カーソルモードにてモードを選択。平均直流電圧値表示		
測定範囲		0.5div～有効管面内		
有効桁数		3桁		
確　　度		±｛3％＋減衰器の設定値（V/div）×0.04div｝		
オートセット		CH1およびCH2に対し垂直軸減衰器，スイープレンジ，垂直ポジション，水平ポジションを自動設定		
周　　期		1.5～5周期(H.VARI:CAL時，10MHzまでの入力信号において)		
振　　幅		有効管面内（2現象では有効管面の1/2以内）		
周波数（正弦波にて）		50Hz～50MHz	50Hz～70MHz	50Hz～100MHz
ポジション		垂直軸は単現象時管面のほぼ中央 2現象時管面中央に対し，CH1は約+2div，CH2は約-2div		
		水平軸は管面目盛左端をスタート点とする位置となる		
バックアップ		パネル面の設定を内蔵の電池によりバックアップする 電池が消耗した場合，工場出荷時のパネル面の設定となる		
電池寿命		約3万時間（室温時）		
バリアブル　ロック		ALT/CHOP切り換えつまみを1秒以上押し続けることによりオン／オフが切り換わる オン：CH1,CH2,A掃引時間のVARIABLEはつまみの位置に関わらずCALの状態となる オフ：CH1,CH2,A掃引時間のVARIABLEは通常の微調節器の動作となる		

■定格は技術開発に伴い，予告なく変更することがあります。予めご了承ください。

5．パネル面の説明

5－1　前面パネル

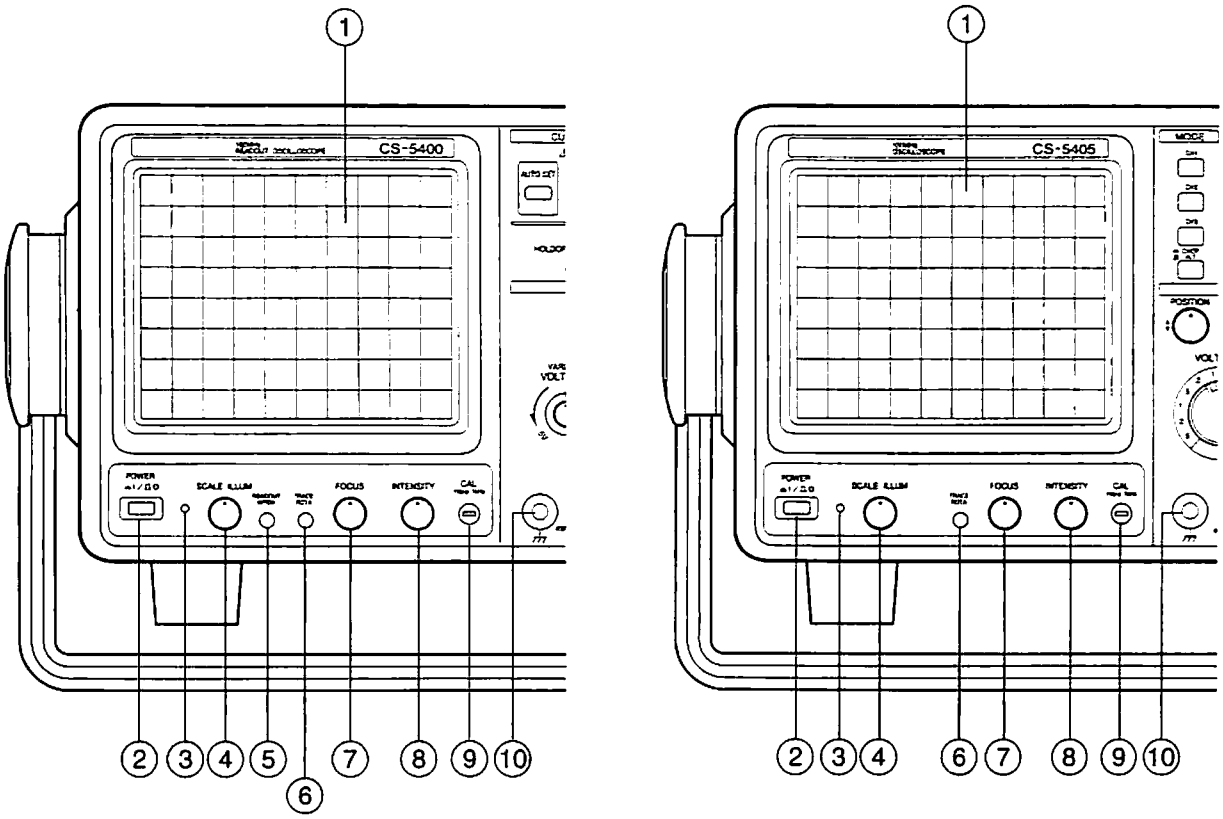


図1－1

① CRT

垂直軸8div（80mm），水平軸10div（100mm）の範囲で表示します。

管面の内側から刻まれている内面目盛の採用により，トレースと目盛との視差による測定誤差はありません。

また目盛の左端には立ち上がり時間測定用の％表示があります。

② POWER ⊔｜／⊔○

電源スイッチです。

このつまみを押すと電源が入り，もう一度押すと電源が切れます。

③ パイロットランプ

電源スイッチと連動し，電源が入ると点灯します。

④ SCALE ILLUM

管面目盛照明の明るさを調節します。

⑤ READOUT INTEN [CS-54X0のみ]

CRTに表示される設定，測定値などのリードアウト表示の明るさを調整します。

⑥ TRACE ROTA

輝線の傾きを調整します。地磁気の影響などで輝線が傾いた場合，調整用ドライバで輝線と中央の水平軸目盛とが平行になるように調整します。

⑦ FOCUS

焦点調節器です。鮮明な表示が得られるように調節します。

⑧ INTENSITY

輝度調節器です。輝線の明るさを調節します。

⑨ CAL

校正用電圧端子です。1 Vp-p正極性，周波数1 kHzの方形波出力で，プローブの調整に使用します。

⑩ ⏚ GND

接地端子です。本器の接地および他の機器との間で，共通アースをとりたい場合などに使用します。

⑪ MODE (V.MODE)

垂直軸の動作モードを選択します。

CH1 : CH 1 の入力信号を管面に表示します。CS-54X0では [CH 1] が点灯します。

ADD : CH 1 とCH 2 信号の代数和信号を管面に表示します。ただしCH 2 がINVにセットされている場合は，CH 1 とCH 2 の差を表示します。CS-54X0では [ADD] が点灯します。

CH 2 : CH 2 の入力信号を管面に表示します。CS-54X0では [CH 2] が点灯します。

CH 3 : CH 3 の入力信号を管面に表示します。

ALT/CHOP [CS-54X0] 凵ALT/⏛CHOP [CS-54X5] : 多現象時，入力信号を掃引ごとに切り換えて管面に表示するALTモードと，掃引に関係なく約250kHz（2現象時）の繰り返し率で交互に管面に表示するCHOPモードとの切り替えです。CS-54X0ではCHOP時 [CHOP] が点灯します。また，このつまみを1秒以上押し続けるとバリアブル ロックのオン／オフが切り換わります。バリアブル ロックがオンの場合は，CH1, CH2, A 掃引時間のVARIABLEはつまみの位置に関わらずCALの状態に設定されます。

参 考

オルタネート（ALT）・モードとチョップ（CHOP）・モード

多現象で使用する場合，表示は時間的に分割されます。チョップ・モードでは各々のチャンネルは1回の掃引の中で時間的に細分化されて表示されます。

通常，1 ms/divより遅い掃引率やちらつきの目立つ低い繰り返し率の信号観測に用います。

オルタネート・モードでは1回の掃引が終わるごとに交互に切り換わって表示され，各チャンネルの表示がより鮮明になります。通常，速い掃引で用います。

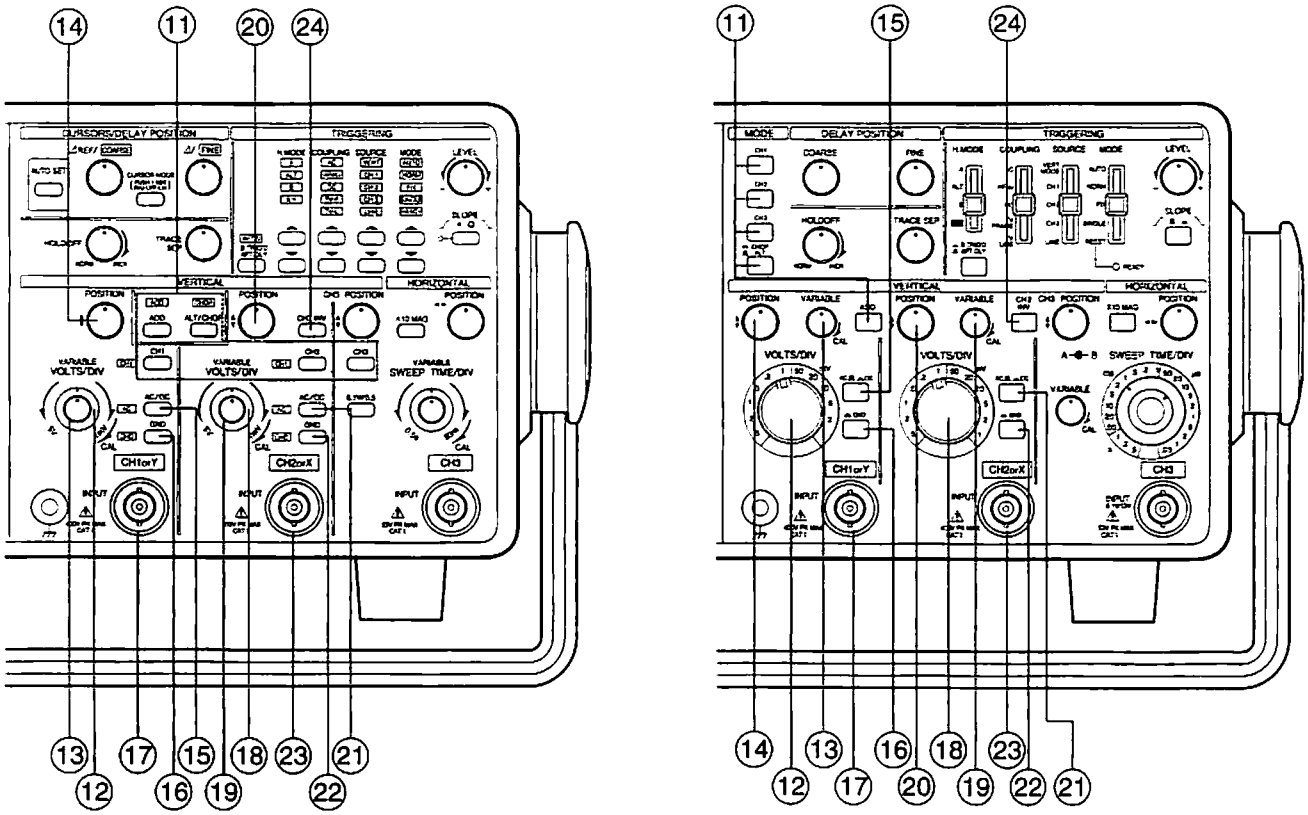


図１－２

⑫ VOLTS/DIV

CH１の垂直軸減衰器で垂直軸感度を設定します。このつまみは１－２－５ステップで切り換えることができます。V.VARIをCALの位置にしますと校正された垂直軸感度が得られます。

X-Y動作時には，Y軸の減衰器となります。

⑬ VARIABLE（V.VARI）

CH１の垂直軸減衰微調節器です。VOLTS/DIVのレンジ間を連続的に可変できます。右に回しきったCALの位置で減衰器は校正されます。

X-Y動作時には，Y軸の減衰微調節器となります。

バリアブル　ロックがオンの場合は，つまみの位置に関わらず，CALの状態になります。[CS-54X0のみ]

⑭ ▲▼POSITION

管面に表示されるCH１の波形の垂直位置を調節します。

X-Y動作時には，Y軸の位置調節器となります。

⑮ AC/DC [CS-54X0]，AC ⊓ ⎓DC [CS-54X5]

⑯ GND [CS-54X0]，⎓ GND [CS-54X5]

⑮，⑯共にCH１の垂直軸入力信号の結合方法を選択します。

AC　：入力信号は交流結合となり，直流成分を除去します。低域の－３dB減衰点は１：１のプローブまたは同軸ケーブルを使用した場合は５Hz以下，また補正された10：１のプローブを使用した場合は0.5Hz以下です。CS-54X0では [AC] が点灯します。

DC　：入力信号は直流結合となり，直流成分をも含めた観測ができます。CS-54X0では [AC] は消灯となります。

GND　：垂直増幅器の入力が接地され，これにより接地電位を確認することができます。入力抵抗はGNDに対し１MΩで，入力信号が接地されることはありません。CS-54X0では [GND] が点灯します。

X-Y動作時には，Y軸の入力切換器となります。

⑰　CH１　INPUT

CH１の垂直軸入力端子です。

X-Y動作時には，Y軸の入力端子となります。

⑱　VOLTS/DIV

CH２の垂直軸減衰器です。動作はCH１のVOLTS/DIVと同じです。

X-Y動作時には，X軸の減衰器となります。

⑲　VARIABLE（V.VARI）

CH２の垂直軸減衰微調節器です。動作はCH１のV.VARIと同じです。

X-Y動作時には，X軸の減衰微調節器となります。

バリアブル　ロックがオンの場合は，つまみの位置に関わらずCALの状態になります。[CS-54X0のみ]

⑳　▲▼POSITION

管面に表示されるCH２の波形の垂直位置を調節します。

㉑　AC/DC [CS-54X0]，AC ⊓ ⎓ DC [CS-54X5]

㉒　GND　[CS-54X0]，⎓ GND　[CS-54X5]

㉑，㉒共にCH２の垂直軸入力信号の結合方法を選択します。動作はCH１のAC/DC，GNDと同じです。

X-Y動作時には，X軸の入力切換器となります。

㉓　CH２　INPUT

CH２の垂直軸入力端子です。

X-Y動作時には，X軸の入力端子となります。

㉔　CH２　INV

管面に“↓”が表示された状態で，CH２の入力信号表示の極性が反転となります。[CS-54X0]

つまみが押し込まれた状態で，CH２の入力信号表示の極性が反転します。[CS-54X5]

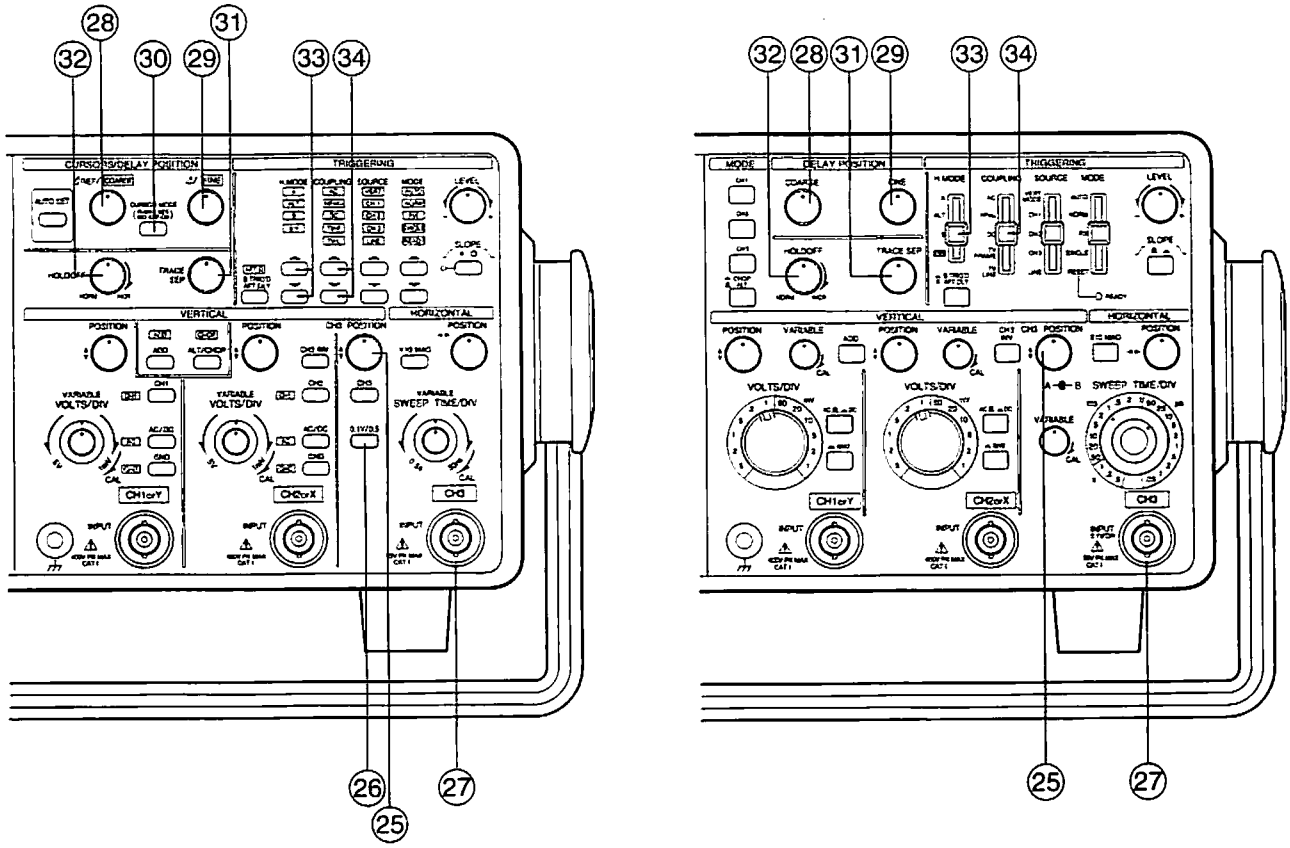


図１－３

㉕ ▲▼POSITION

管面に表示されるCH３の波形の垂直位置を調節します。

㉖ 0.1V／0.5V [CS-54X0のみ]

CH３の垂直軸減衰器です。0.1V/divと0.5V/divの２段階でつまみを押すたびに交互に切り換わります。CH３オン時管面に現在の設定が表示されます。

㉗ CH３ INPUT

CH３の垂直軸入力端子です。

㉘ DELAY POSITION (COARSE), ΔREF CURSOR

H.MODEがALTかＢの時，Ａ掃引からＢ掃引が始まるまでの遅延時間（ディレータイム）の粗調（COARSE）を行います。

ΔREFカーソルの位置を調節します。[カーソル機能はCS-54X0のみです。]

㉙ DELAY POSITION (FINE), ΔCURSOR

遅延時間の微調を行います。

Δカーソルの位置を調節します。[カーソル機能はCS-54X0のみです。]

㉚ CURSOR MODE (R/O OFF) [CS-54X0]

カーソル表示のモードおよび，リードアウト表示のオン／オフを選択します。カーソルの表示モードは，スイッチを押す毎にオフ→Vカーソル→Hカーソル→パラメータ自動測定→オフと切り換わります。また，リードアウト表示中にスイッチを1秒以上押し続けるとスケールファクタ表示を含めたリードアウト表示がオフとなります。リードアウト表示をオフの状態からオンするには，もう一度スイッチを押します。

㉛ TRACE SEP

H.MODEがALTでA掃引とB掃引を交互に表示しているとき，A掃引に対してB掃引の垂直位置を調節するつまみです。

㉜ HOLDOFF

A掃引の終了点から次のA掃引の開始点までの時間を調節するつまみです。観測を行いたい点以外にもトリガが可能な点を含む複雑な信号にトリガをかける場合，トリガレベルとともにこのつまみを調節します。左に回しきったNORMの位置でHOLDOFF時間が最小となります。

㉝ H.MODE

水平軸表示モードを切り換えます。CS-54X0では設定されたモードのLEDが点灯します。

A　：A掃引モードで動作します。

ALT ：A掃引と，B掃引を交互に表示します。

B　：B掃引モードで動作します。

X-Y ：V.MODEの設定とは無関係に，CH1をY軸，CH2をX軸とするX-Yオシロスコープとして動作します。

㉞ COUPLING

トリガ信号の結合方式を選択します。CS-54X0では選択された結合方式のLEDが点灯します。

AC　：トリガ信号は交流結合となり，直流成分を除去しトリガ回路に結合します。通常の波形観測は，このACを使用します。

HF_{REJ}　：トリガ信号はローパスフィルタを通してトリガ回路に供給します。このローパスフィルタのカットオフ周波数は約10kHzです。

DC　：トリガ信号は直流結合でトリガ回路に結合します。

TV-F[CS-54X0]/TV FRAME[CS-54X5]

：複合映像信号の垂直同期パルスを抽出しトリガ回路に結合します。

TV-L[CS-54X0]/TV LINE[CS-54X5]

：複合映像信号の水平同期パルスを抽出しトリガ回路に結合します。

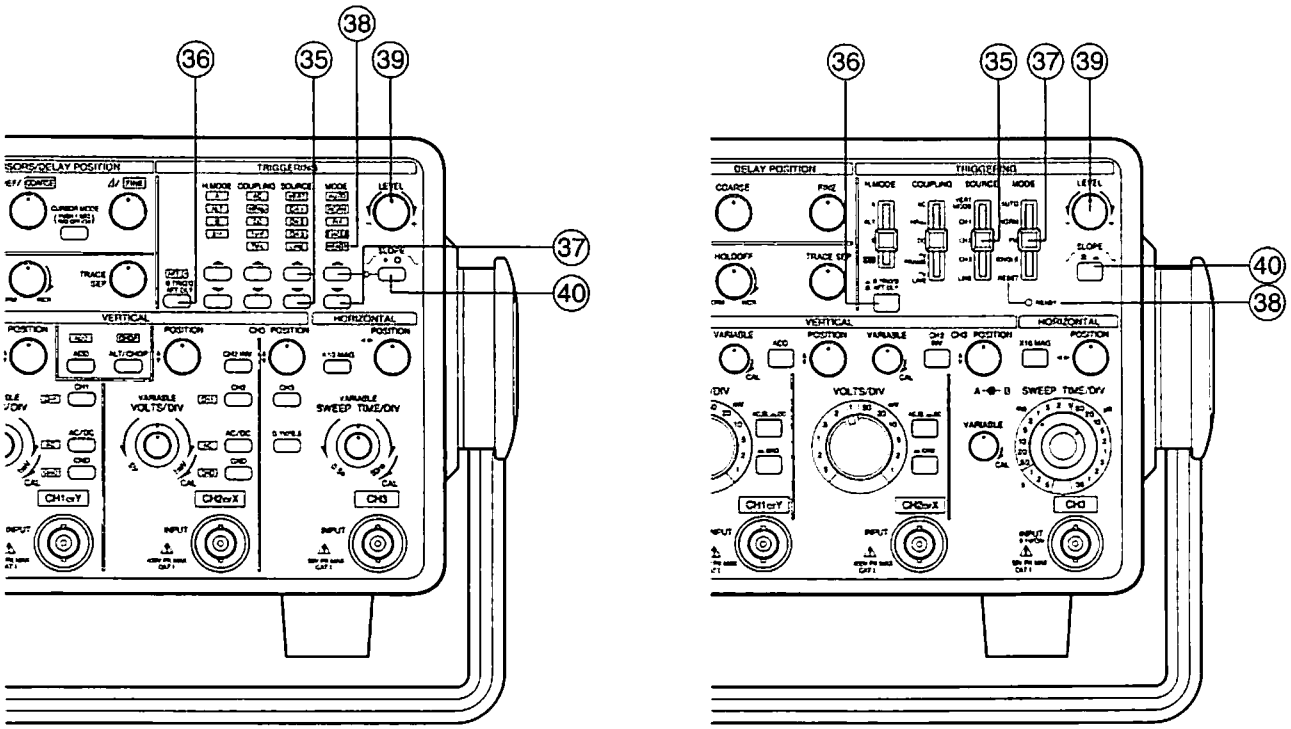


図１－４

㉟ SOURCE

トリガ信号源を選択します。CS-54X0では選択された信号源のLEDが点灯します。

VERT：トリガ信号源はV.MODEで選択されます。

V.MODEで単現象（CH1，CH2，CH3，ADDのいずれか１つ）が選択されている場合は，それぞれの入力信号がトリガ信号源となります。２現象以上の多現象で，ALTモードであれば，それぞれの現象の掃引ごとに，それぞれの入力信号がトリガ信号源となります。

ご注意

CHOPモードを選択した場合は，入力信号とは同期関係のないCHOP切り替え信号で表示を切り替えるため，それぞれの入力信号がトリガ信号源にはなりません。そこで本器では，VERT時CHOPモードが選択された場合は，トリガ信号源をCH１に固定してあります。

CH１：CH１の入力信号がトリガ信号源となります。

CH２：CH２の入力信号がトリガ信号源となります。

CH３：CH３の入力信号がトリガ信号源となります。

LINE：商用電源の電圧波形がトリガ信号源となります。

㊱ B TRIG'D/AFT.DLY [CS-54X0]，⊓ B TRIG'D/⊓ AFT.DLY [CS-54X5]

連続遅延（AFT.DLY）と同期遅延（B TRIG'D）の切り換えスイッチです。CS-54X0ではAFT.DLYのとき AFT.D が点灯します。

連続遅延は，Ａ掃引開始点からDELAY POSITIONで設定された遅延時間後ただちにＢ掃引を開始します。
同期遅延は，Ａ掃引開始点からDELAY POSITIONで設定された遅延時間後の最初のトリガ点からＢ掃引を開始します。

㊲ MODE（T.MODE）

トリガ動作のモードを選択するつまみです。CS-54X0では選択されたモードのLEDが点灯します。

AUTO ：トリガ信号によって掃引を行いますが，トリガ信号のない場合にはフリーランし，輝線が現れます。

NORM ：トリガ信号によって掃引を行います。AUTOと異なり適正なトリガ信号がない場合には輝線は現れません。

FIX ：トリガソースで選択された信号の振幅の中心値をトリガ点として掃引します。このモードではトリガレベルの調節を行う必要はありません。

SINGLE：単掃引モードの選択スイッチです。

RESET ：単掃引でトリガ待ち状態にします。CS-54X0では，モードをSINGLEにし，さらにT.MODEの▼のつまみを押すことによりRESETとなります。CS-54X5では，レバースイッチのつまみをRESETの位置まで押し下げます。

㊳ READY

単掃引モードで，トリガ待ち状態であることを示すインジケータです。T.MODEのRESETで点灯し，掃引が終了すると消灯します。

㊴ LEVEL（トリガレベル）

トリガレベルの調節器です。トリガ信号波形のスロープのどの点でトリガし，掃引を開始させるかを設定します。

㊵ (SLOPE)┌・☼┐[CS-54X0]，　┌┐　┐┌[CS-54X5]

掃引がトリガされる信号のスロープの極性を選択します。CS-54X0はスロープの状態をLEDで表示します。LEDが消灯している[CS-54X0]またはつまみが押されていない ┌┐ [CS-54X5]場合は，トリガ信号源となる入力信号の立ち上がりでトリガします。LEDが点灯している[CS-54X0] またはつまみが押込まれた ┐┌[CS-54X5]場合は，トリガ信号源となる入力信号の立ち下がりでトリガします。

㊶ SWEEP TIME/DIV [CS-54X0]

ＡまたはＢ掃引時間の切換器です。H.MODEがＡのときＡ掃引時間，ALTまたはＢのときＢ掃引時間の切換器となります。

Ａ掃引は0.5s/div～50ns/div間の22レンジ，Ｂ掃引は50ms/div～50ns/div間の19レンジを1-2-5ステップで切り換えることができます。つまみを時計方向へ回すと50ns/div方向の高速レンジへ，反時計方向で0.5s/div方向の低速レンジに切り換わります。

なおＢ掃引はＡ掃引より低速にはなりません。

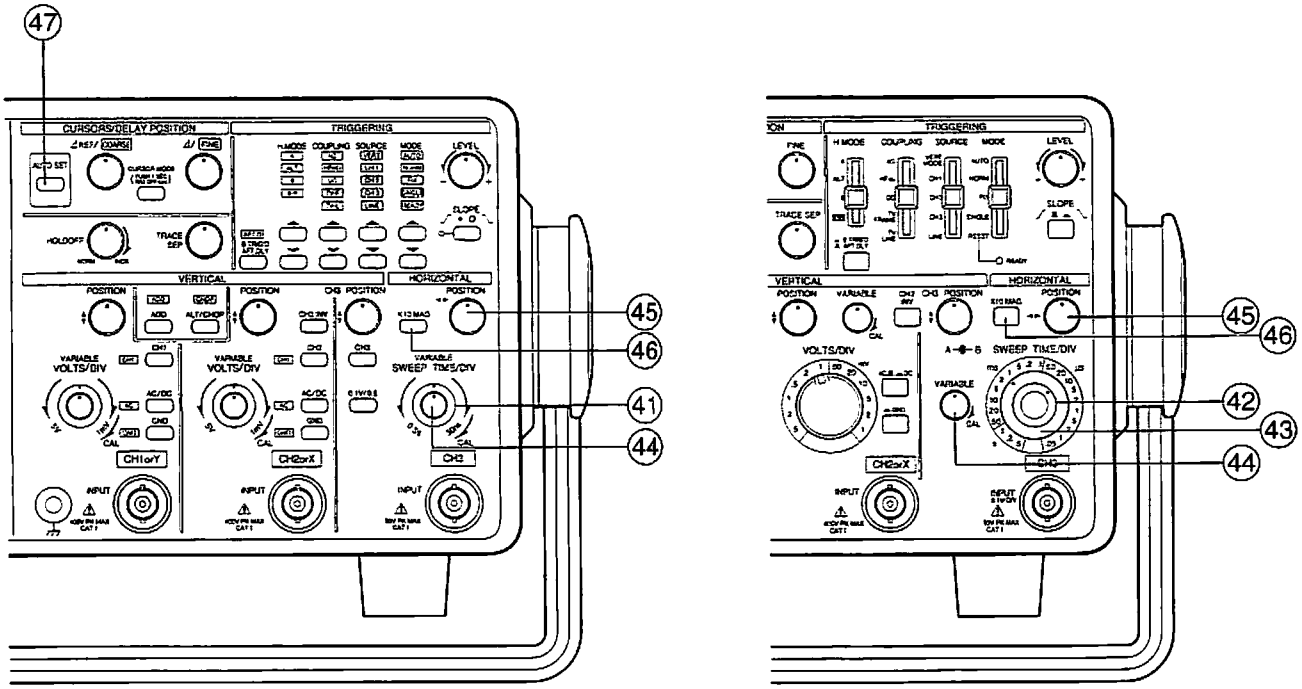


図１－５

㊷ A SWEEP TIME/DIV [CS-54X5]

A掃引時間の切換器です。0.5s/div～50ns/div間を１－２－５ステップ22レンジで切り換えることができます。H.VARIを右に回しきったCALの位置で校正された指示値になります。

㊸ B SWEEP TIME/DIV [CS-54X5]

B掃引時間の切換器です。50ms/div～50ns/div間を１－２－５ステップ19レンジで切り換えることができます。

実使用上からも，A掃引の設定レンジより速い（高速）レンジでの使用をお勧めします。

㊹ VARIABLE (H.VARI)

A掃引時間の微調節器で，A SWEEP TIME/DIVのレンジ間を連続して可変できます。右に回しきったCALの位置でA掃引時間が校正されます。

バリアブル　ロックがオンの場合は，つまみの位置に関わらずCALの状態になります。[CS-54X0のみ]

㊺ ◀▶ POSITION

管面に表示される波形の水平位置を調節します。

X-Y動作時には，X軸の位置調節器となります。

㊻ ×10MAG

つまみを押すと，表示を管面中央を中心に10倍に拡大できます。CS-54X0ではA掃引スケールファクタのリードアウト表示の後ろに“＊”が表示されます。

ご注意

X-Y動作での×10MAGの使用は，波形にノイズがでる場合がありますのでさけてください。
また，CS-54X0ではX-Y動作時，×10MAGは動作しません。

㊼ AUTO SET [CS-54X0]

つまみを押すと，CH1とCH2に入力された信号を管面上で観測しやすい振幅，周期，位置となるように，VOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIV，▲▼ POSITIONおよび ◀▶ POSITIONを自動的に約1秒でセットアップします。

AUTO SETのパネル設定の条件は“7－8　オートセット動作”を参照してください。

ご注意

オートセットは50Hz以下の低い繰り返しの入力信号や正弦波以外の波形または同期のかけにくい入力信号では正しく動作しない場合があります。

5 － 2　背面パネル

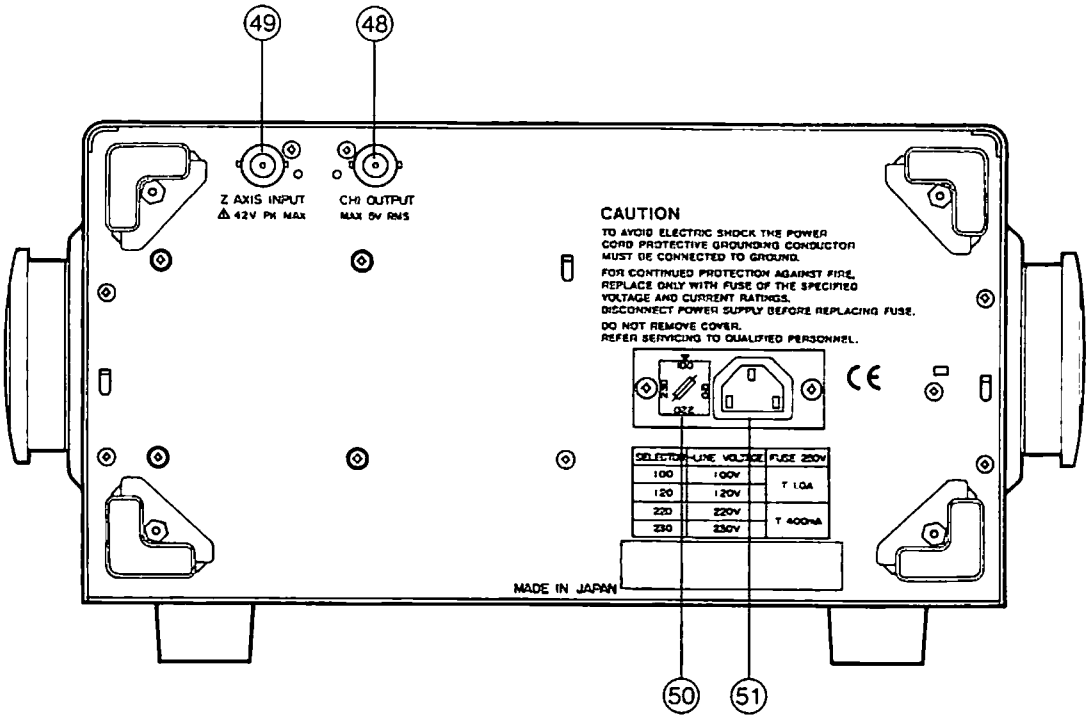


図 2

㊽ CH1 OUTPUT

CH 1 の垂直出力端子でAC結合で出力されます。
カウンタを接続して周波数測定をする場合などに使用します。

ご注意

・カウンタを接続して周波数測定をする際，ノイズの影響で正しい周波数を表示しないことがありますが，この場合はCH 1 のVOLTS/DIVやV. VARIで適正な振幅に調節してください。
・CH 1 →CH 1 OUTPUT→CH 2 またはCH 3 のカスケード接続動作は保証していません。

㊾ Z. AXIS INPUT

外部輝度変調信号入力端子です。TTLレベル（正の電圧で輝度が減少）で輝度変調がかけられます。

ご注意

5 V（TTLレベル）を超える電圧を入力しますと，周波数によってリードアウト表示がみだれる場合があります。この場合はZ. AXISへの入力をTTLレベル程度に減らしてご使用ください。
[CS-54X0]

㊿ ヒューズホルダ，電圧切換器

100V，120V区域では 1 A，220V，230V区域では400mAのタイムラグヒューズがそれぞれ入っています。
電源電圧の切り換えは電源コードのプラグを電源コンセントから抜いた後，所定の電圧に合わせて切換えてください。
（「9．ヒューズ交換と電源電圧の変更」の項を参照してください。）

(51) 電源コネクタ

AC電源入力用コネクタです。

5 － 3　底　　面

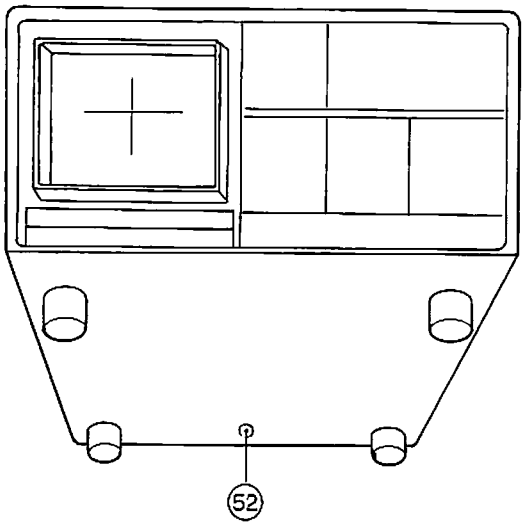


図 3

⑫ ASTIG

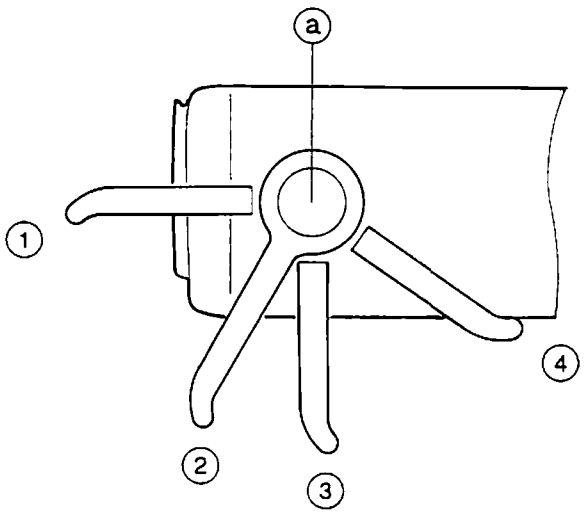
トレースまたはスポットの収差調整器です。本器は工場出荷時点で収差調整が行われています。必要があれば，FOCUSと共に波形を最良の状態に調整してください。

⚠ 警 告

調整を行う場合，感電による事故，および故障を防ぐため，金属製の調整器具は絶対に使用しないでください。
調整を行う場合は，付属の（樹脂製）ドライバで調整を行ってください。

5 － 4　ハンドルの使用方法

ハンドルの取付部分ⓐを両側に広げて，使用する位置まで回してください。確実にロックされていることを確認したうえで使用してください。



①　　：持ち運び
②，③：傾斜スタンド
④　　：収納位置

図4

図の①～④の位置以外では，使用しないでください。また，持ち運ぶ際は必ず①の位置で行ってください。

5 － 5　リードアウト表示［CS-54X0］

1）表示位置

各スケールファクタ，カーソル測定値の管面上の表示位置を図５に示します。

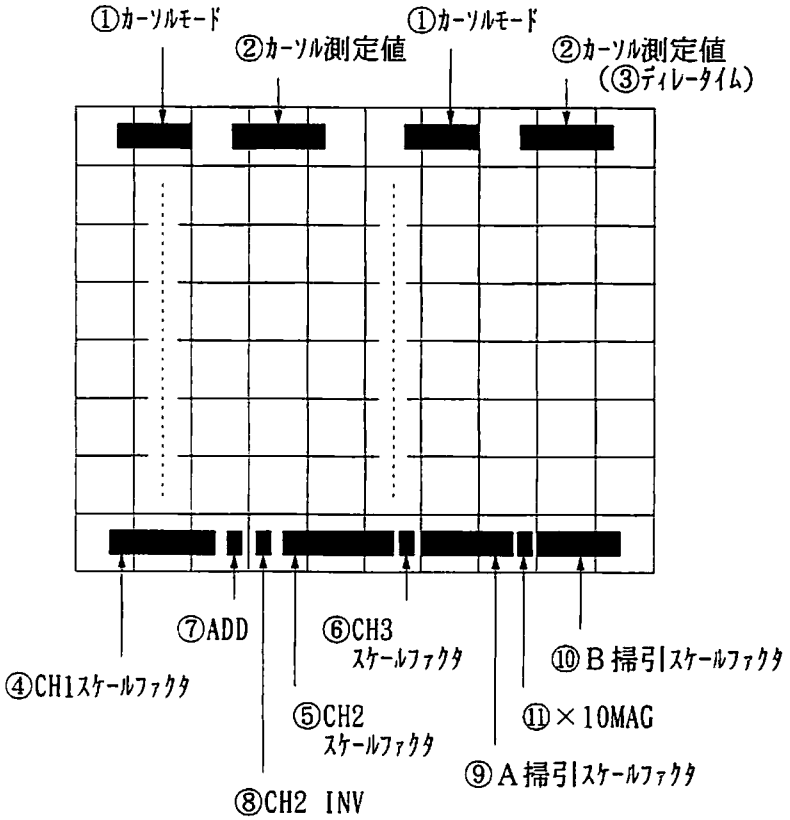


図５　リードアウト表示

2）表示内容

①　カーソルモード

各操作つまみの組み合わせにより，以下のカーソル表示を行います。

ΔV1，ΔV2，ΔV3，ΔT，1/ΔT，RATIO、PHASE

またパラメータ自動測定時には，DCV，Vp-p，FRQ，PERの表示を行ないます。

内蔵のバックアップ用の電池が消耗し交換が必要となった場合は「BATT.DOWN」を表示します。

このときは，最寄りの当社・営業所にお問い合わせください。

②　カーソル測定値

２本のカーソルで測定された値が表示されます。

ご注意

1/ΔT測定モードでは，２本のカーソルが近づいて測定限界を超えると，“1/ΔT”表示の後に“？”を表示し，測定値が規格上の測定誤差を超えていることを示します。

パラメータ自動測定値

トリガのSOURCEで選択された入力信号の電圧および周波数または周期を自動測定し表示します。

③ ディレータイム

H.MODEがALTおよびBの場合，カーソルモードの位置に“DELAY”，カーソル測定値の位置に遅延時間が表示されます。この際B TRIG'Dが選択されている場合，A掃引時間がUNCALの場合，または管面左端から0.2div以下になった場合，“DELAY”表示の後に“？”表示し，測定値に誤差があることを示します。

ディレータイム表示を行っている場合は，電圧，時間などのカーソル測定は行えません。

④ CH1スケールファクタ

V.MODEでCH1またはADDを選択したときおよびX-Y時，CH1の垂直軸1div当たりの感度を表示します。UNCALの場合は“CH1”表示の後に“>”を表示します。バリアブル　ロックがオンの場合は“=”を表示します。ただし，CH1のGNDがオンのときは“⏚”が表示され，UNCAL状態の“>”またはバリアブル　ロックがオンの場合の“=”は表示されません。また，AC/DCがACのとき垂直軸感度表示の単位“V”の上に“～”が表示されます。

⑤ CH2スケールファクタ

CH1と同じ条件，方式で表示されます。

⑥ CH3スケールファクタ

V.MODEでCH3を選択したとき，CH3の1div当たりの垂直軸感度“0.1”または“0.5”を表示します。単位は“V”ですが，リードアウト表示はしません。

ご注意

CH3はリードアウト対応プローブには対応していません。

⑦ ADD

V.MODEでADDを選択すると“+”を表示します。

⑧ CH2　INVERT

INV　オンで“↓”を表示します。

⑨ A掃引スケールファクタ

H.MODEでA，ALT，Bを選択したとき，1div当たりの時間を表示します。UNCALの場合は“A”表示の後に“>”を表示します。バリアブル　ロックがオンの場合は“=”を表示します。

×10MAGをオンすると，時間表示も換算した値（1/10の値）となります。

H.MODEでX-Yを選択したときは，A，B掃引スケールファクタの位置に“X-Y”と表示します。

⑩ B掃引スケールファクタ

H.MODEでALT，Bを選択したとき，1div当たりの時間を表示します。×10MAGをオンすると，時間表示も換算した値（1/10の値）となります。

⑪ ×10MAG

×10MAGがオンしている場合“＊”を表示します。

6．測定前のチェック

本器を常に良い状態でご使用いただくために，測定前には次のチェックを行ってください。また，以後説明する操作方法や，応用測定については，この測定前のチェックが行われたものとして記述されています。

1．各つまみを予め次のように設定します。

CH1（or Y）および CH2（or X）

V.MODE	CH1
▲▼POSITION	中 央
V.VARI	CAL
VOLTS/DIV	5V/DIV
AC/DC	AC
GND	オン
CH2 INVERT	オフ

HORIZONTAL

◀▶POSITION	中 央
H.VARI	CAL
A SWEEP TIME/DIV	1ms/DIV
×10MAG	オフ

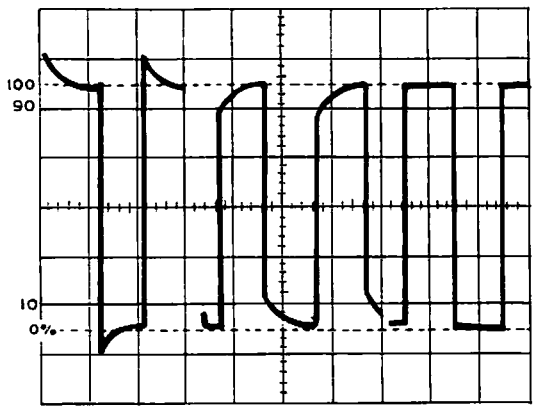
TRIGGERING

H.MODE	A
T.MODE	AUTO
COUPLING	AC
SOURCE	VERT
SLOPE	＋
トリガレベル	中 央

次に電源電圧を確認してから電源スイッチをオンにしてください。パイロットランプが点灯し，10～15秒で輝線が表示されます。INTENSITYを右に回すと明るく，左に回すと暗くなることを確認してください。確認終了後はINTENSITYを左回しいっぱいにして輝線を消し，予熱します。正確な測定値を得ようとする場合は，予熱時間は30分以上必要です。波形を表示するだけでしたら予熱は必要ありません。

2．INTENSITYを調節し，輝線が見やすい明るさになるようにします。FOCUSを調節して鮮明な表示にした後，トレースローテーションで輝線が水平目盛線と平行になるよう調整します。

3．各チャンネルのINPUTにプローブを接続し，GNDをオフ，AC/DCをDCにします。CH 1 のプローブをCAL端子に接続して，VOLTS/DIVを20mV/DIVにします。〔CS-54X0は0.2V/DIV表示レンジにします。〕
CH 1 ▲▼POSITIONを調節して波形全体が見えるようにします。この状態でプローブの補正をします。図 6 およびプローブの取扱説明書に従ってください。



① 波形左：過補正
② 波形中：不足補正
③ 波形右：適　正

波形が③：適正になるようプローブのトリマを調整します。

図 6　プローブの補正

4．V.MODEをCH 2 にして前項のようにCH 2 側のプローブも補正します。両チャンネルのプローブを補正したら，各々のプローブはそのチャンネル専用としてください。これは両チャンネル間に若干の入力容量誤差があり，プローブを入れ換えると補正が変化してしまうためです。

5．V.MODEをCH 1 ，各チャンネルのGNDをオン，各チャンネルのVOLTS/DIVを5V/DIVに，CH 1 ▲▼ POSITION および ◀▶ POSITION を中央に戻します。

7．操作方法

7－1　単現象動作

1）交流電圧の表示

本器が初期設定の状態（測定前のチェックの項を参照）にあればGNDをオフにするとCH1-INPUTに加えられた信号を表示します。信号の振幅はVOLTS/DIVで変えられますので観測しやすい大きさに調節します。

V.VARIを回すと連続して振幅を変えることができますが，その必要がなければCAL状態にしておきます。

次にSWEEP TIME/DIVを操作して観測しやすい表示にします。H.VARIもなるべくCAL状態にしておきます。

2）トリガの操作

波形が流れてしまう場合にはトリガの操作が必要です。

・トリガレベル

トリガレベルを右または左に回し，波形を静止させます。信号によってはSLOPEを切換えた方が見やすいこともあります。トリガレベルとSLOPEによるこれらの操作をトリガ点を設定すると呼びます。本器は設定されたトリガ点から掃引を開始します。

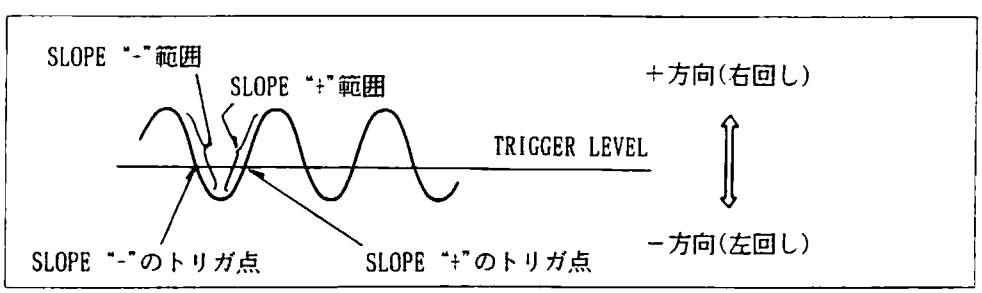


図7　トリガレベルとSLOPEの関係

・トリガカップリング

必要に応じてトリガの結合を選択してください。

AC　　：トリガ信号は交流結合となり，直流成分を除去しトリガ回路に結合します。10Hz以上の波形の観測に使用します。

HF_{REJ}　：トリガ信号をカットオフ周波数約10kHzのローパスフィルタを通してトリガ回路に供給します。高周波ノイズの多い場合に使用します。

DC　　：トリガ信号は直流結合でトリガ回路に結合します。10Hz以下の低周波の観測に使用します。

TV-F[CS-54X0]/TV FRAME[CS-54X5]

：複合映像信号の垂直同期パルスを抽出しトリガ回路に結合します。

TV-L[CS-54X0]/TV LINE[CS-54X5]

：複合映像信号の水平同期パルスを抽出しトリガ回路に結合します。

・トリガモード

トリガ動作のモードを選択してください。

AUTO　：トリガ信号のない場合にはフリーランし，輝線が現れます。40Hz以下の波形観測にはNORMを使用してください。

NORM　：トリガ信号によって掃引を行います。適正なトリガ信号がない場合には掃引しません。

FIX　：トリガ信号の振幅の中心値をトリガ点として掃引します。このモードではトリガレベルの調節を行う必要はありません。

SINGLE：単掃引モードの選択スイッチです。（7－6を参照してください。）

RESET　：単掃引でトリガ待ち状態にします。（7－6を参照してください。）

3）　複合映像信号の表示

複合映像信号を入力したときにはCOUPLINGをTV-FまたはTV-L[CS-54X5ではTV FRAMEまたはTV LINE] にします。信号の極性によりSLOPEも切り換えます。

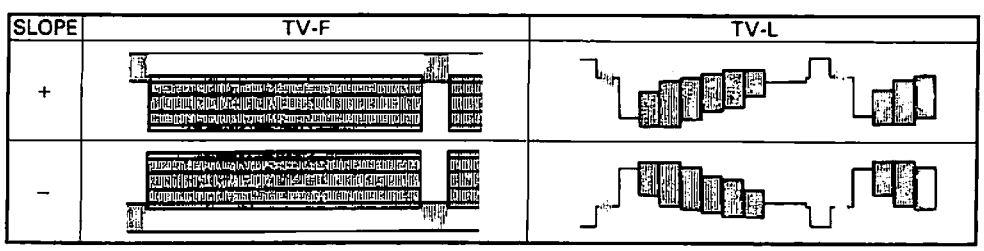


図 8　COUPLINGとSLOPEの関係

7－2　多現象動作

1）垂直動作様式の切り換え

V.MODEでALT/CHOP以外のスイッチを2つ以上オンすると，オンされたチャンネルのINPUTに加えられた信号を表示する多現象動作となります。掃引時間の切り換えやトリガ点の設定方法は，CH1単現象の場合と同じです。ALT/CHOPをALTにすると選択したそれぞれのチャンネルの信号を掃引ごとに交互に表示します。またCHOPにするとそれぞれのチャンネルの信号は時間的に細分化されて表示されます。ADD（CH1＋CH2）も単独のチャンネルと同様に表示することができます。ADDでINVを押すとCH1とCH2の差分（CH1－CH2）を表示します。ADDの場合に表示波形を測定するには両チャンネルのVOLTS/DIVは一致していなければなりません。

2）トリガ信号源の切り換え

SOURCEはトリガ信号としたいチャンネルを選んでください。SOURCEにVERTを選び，ALT/CHOPがALTの場合は，それぞれのチャンネルの信号が掃引ごとに，トリガの信号源となります。またCHOPにするとトリガ信号源はCH1の入力信号に固定となります。

ご注意

SOURCEにVERTを選択する場合は，次のことにご注意ください。

- 表示チャンネルのすべてに信号を入力してください。無信号あるいは本器のトリガ感度以下の信号振幅のチャンネルがある時は，掃引が不安定になることがあります。
- トリガカップリングでTV-FあるいはTV-L[CS-54X5ではTV FRAMEあるいはTV LINE]を設定したときは，複数CHのそれぞれに同期させることができません。SOURCEを，VERTではなく同期させたいCHにしてください。

3）ラインドリガ

表示しているチャンネルの信号が商用電源周波数と同期している時は，SOURCEをLINEにすればトリガ点が安定します。

7－3　拡大掃引

管面波形の一部を時間的に拡大して観測する場合，掃引時間を速めると，観測したい部分が管面外となることがあります。◀▶ POSITIONを調節して拡大しようとする部分を管面中央に移動させます。この状態で×10MAGを押すと波形を水平方向に10倍拡大し，表示します。

7 － 4　遅延掃引

管面波形の一部を時間的に拡大して観測するもう一つの方法として，遅延掃引（B掃引）を使う方法があります。この方法の特徴は，拡大率を自由に設定できることと，ALT掃引で拡大部分と，非拡大部分を同時に表示，観測することができることです。

1）H.MODEをAに設定し，入力信号波形の観測しようとする部分が管面内に入るよう各つまみを設定します。

2）B TRIG'D/AFT.DLYをAFT.DLYに設定し，H.MODEをALTにします。拡大される部分が明るく輝度変調されます。図9では上の輝線が非拡大波形で，下の輝線が拡大波形です。

3）B SWEEP TIME/DIVで拡大部分の表示時間を，DELAY POSITION COARSEおよびFINEで拡大部分の時間位置を，TRACE SEPでA掃引とB掃引の垂直位置関係を，それぞれ観測しやすいように調節します。

4）H.MODEをBにすると，拡大部分のみが管面に表示されます。

ご注意

AFT.DLYでは，A掃引とB掃引の拡大率を数百倍以上に高くすると遅延ジッタが生じてきます。ジッタのない観測をするためには，B TRIG'Dにします。SOURCEで選択されたトリガ信号が同時にB掃引のトリガ信号となります。なおこの場合，B掃引の掃引開始点は，DELAY POSITIONとトリガレベルによって設定されますので遅延時間は参考値となります。

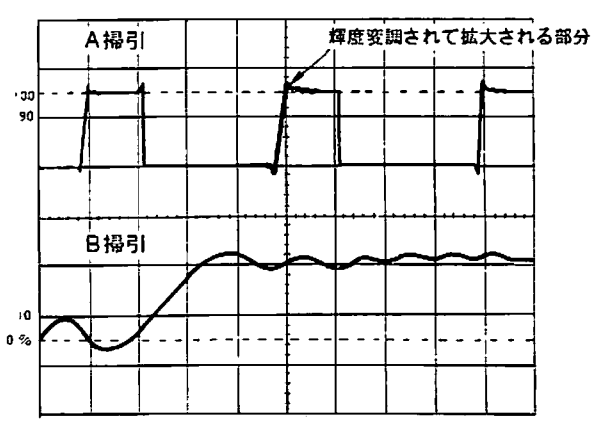


図9　ALT掃引

7 － 5　X-Y動作

本器は通常のオシロスコープとしてだけではなく，X-Yオシロスコープとしても動作します。X-Y動作ではCH 1 -INPUTに加えられた信号をＹ軸（縦軸），CH 2 -INPUTに加えられた信号をＸ軸（横軸）に振らせてリサージュを描きます。リサージュによれば２つの信号の位相差や周波数の比がわかります。

ご注意

×10MAGにすると波形にノイズがでる場合がありますので，X-Yでの×10MAGの使用はさけてください。また，CS-54X0ではX-Y動作時，×10MAGは動作しません。

7 － 6　単 掃 引

非周期的な現象を一度だけ掃引させて観測する場合に使用します。
観測したい信号のトリガ点がわからない場合は，その信号かあるいはその信号に近い信号でトリガ点の設定を行ってください。

1） T.MODEをAUTOまたはNORMにし，トリガレベルを操作してトリガ点の設定を行います。この際COUPLINGをDCにすると，変化のゆっくりとした現象でもトリガ点が正確に設定できます。

2） T.MODEをSINGLE→RESETに設定し，READY LEDが点灯することを確認します。

3） 信号を観測します。一度掃引するとREADY LEDは消灯します。さらに観測する場合は2)の操作を繰り返し行ってください。

ご注意

- H.MODE ALTでの単掃引動作は，Ａ掃引，Ｂ掃引が一掃引ごとに交互動作となります。
- 多現象ALTモードでの単掃引動作は，選択された現象が掃引ごとに切り変わるので，同時観測できません。この場合はCHOPモードにしてください（トリガ信号源はCH 1 固定になります）。

7 － 7　リードアウト動作［CS-54X0］

1） 設定値（スケールファクタ）表示
本器は電源を新たに入れた状態で，スケールファクタをリードアウトするよう設定されています。必要に応じてREADOUT INTENで輝度の調整を行ってください。リードアウト表示を消したい場合は，CURSOR MODEスイッチを１秒以上押し続けると，リードアウト表示はオフとなります。オフの状態からオンするには，もう一度スイッチを押します。

ご注意

・本器のリードアウトは，波形と時分割で表示を行っています。そのため，観測波形の種類，掃引時間などの組合せによって，波形に輝度変調がかかったように見えることがあります。この状態が観測，測定に不都合な場合は上記の操作によってリードアウトをオフしてください。
・有効管面以上の信号を表示した時，リードアウト表示が揺れたり，太くなったりする場合があります。できるだけ，有効管面内での観測をお勧めします。

2） カーソル測定

リードアウト表示が行われているときにCURSOR MODEを押すと，カーソルモードが

オフ→ΔV→ΔT，1/ΔT→DCVまたはVp-p，FRQ→DCVまたはVp-p，PER→オフ

と変化し，管面上部に1つ，あるいは2つのデータが表示されます。

ΔV（電圧測定モード）

水平方向に2本のカーソルを表示し，カーソル間の距離を垂直軸の感度（VOLTS/DIV）で換算，電圧値でデータ表示します。付属のプローブを用いた場合は，さらにその減衰比を換算し表示します。データはV.MODEで選択されていれば，CH1，CH2の2つを同時に表示します。V.VARIがUNCAL状態であれば，データは5div＝100%の電圧比表示（RATIO）となります。

ΔT•1/ΔT（時間・周波数測定モード）

垂直方向に2本のカーソルを表示，カーソル間の距離を掃引時間換算し，時間，およびその逆数である周波数として同時に表示します。H.VARIがUNCAL状態であれば，ΔTデータは5div＝100%の時間比表示（RATIO），1/ΔTデータは5div＝360°の位相差表示（PHASE）となります。

3） パラメータ自動測定

リードアウト表示が行われているときにCURSOR MODEを押して，カーソルモードをDCVまたはVp-p，FRQあるいはDCVまたはVp-p，PERに設定すると入力信号の電圧および周波数あるいは周期を自動的に測定し表示します。

DCVまたはVp-p，FRQ（電圧・周波数自動測定モード）

トリガのSOURCEで選択されたCH1またはCH2の入力された信号の平均直流電圧（DCV）またはピーク・トゥ・ピーク電圧（Vp-p）と周波数を自動的に測定し表示します。入力カップリングAC/DCがDCの場合DCV，ACの場合Vp-pの測定となります。

DCV，Vp-p測定は20Hz以下の遮断特性および検波特性のため，被測定信号振幅の変化（垂直軸減衰器を切り換えて管面振幅を変化させたときも同様）に対しDCVは振幅の増減両方向Vp-pは振幅の減少方向に電圧検出回路の追従が速くありません。このような場合，入力カップリングのGNDを一旦オンにすることで測定電圧のプリチャージを内部的に行ない測定を早くできるようになっています。

ご注意

一旦GNDをオンしてからオフするまでは，約1秒間の間隔をあけてください。

また内部的にオフセット電圧が多少出て，無入力時でも0Vにならない場合がありますが，この場合にも入力カップリングのGNDを一旦オンにすることでオフセット電圧をキャンセルする補正が行われ正しい測定値を得ることができます。（上記“ご注意”を参照）

FRQ測定は被測定入力信号に正しく同期をとって行ないます。同期がかかっていない場合または測定可能な周波数範囲を超えている場合は０Hzを表示します。

DCVまたはVp-p，PER（電圧・周期自動測定モード）

トリガのSOURCEで選択されたCH１またはCH２の入力された信号の平均直流電圧（DCV）またはピーク・トゥ・ピーク電圧（Vp-p）と周期を自動的に測定し表示します。DCVとVp-pの条件は上記と同じです。またPERもFRQと同様同期が正しくかけられている場合に測定値を表示します。同期がかかっていない場合または測定可能な周期の範囲を超えている場合０ｓを表示します。

DCV，FRQの測定

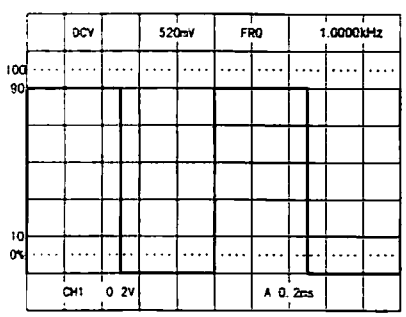
①CH１のAC/DCをDC，GNDをオフにします。

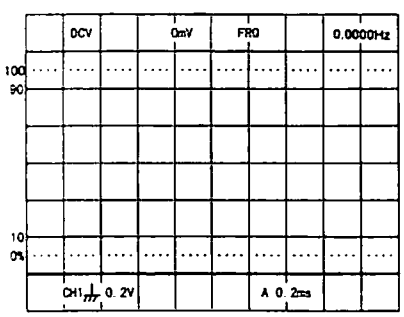
②測定したい信号をCH１-INPUTに入力し，波形が管面内に収まるようにVOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIVを設定します。

③SOURCEをCH１にし，トリガレベルを操作して波形が止まるように同期をかけます。

④カーソルモードをDCV，FRQに設定すると，管面上方にDCV△△V　FRQ○○Hzと測定値が表示されます。

⑤一旦GNDをオンにして，再びGNDをオフにすると内部オフセットが補正されDCVの正しい測定値が得られます。（前記“ご注意”を参照）





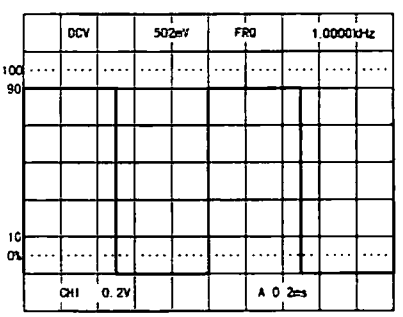


図10-1　DCV，FRQの測定④の操作　　図10-2　⑤GNDをオンの操作　　図10-3　⑤GNDをオフの操作

Vp-p，FRQの測定

①DCV，FRQの測定③の後，AC/DCをACにすると，管面上方にVp-p△△V　FRQ○○Hzと測定値が表示されます。

②一旦GNDをオンにして，再びGNDをオフすると内部オフセットが補正されVp-pの正しい測定値が得られます。（前記“ご注意”を参照）

DCV, PERの測定

①DCV, FRQの測定③の後，カーソルモードをDCV, PERに設定すると管面上方にDCV△△V　PER ××sと測定値が表示されます。

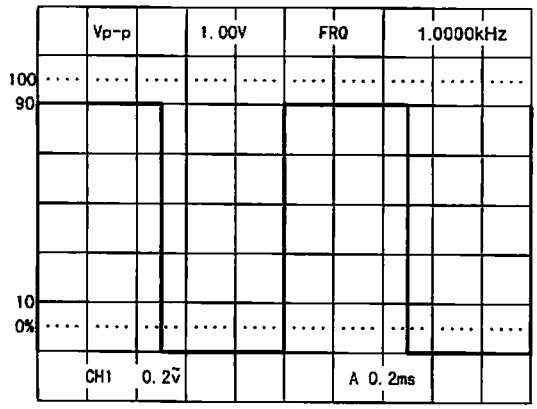


図10-4　Vp-p, FRQの測定

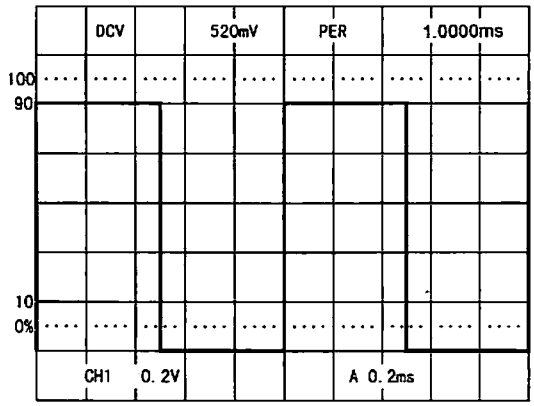


図10-5　DCV, PERの測定

ご注意

トリガのSOURCEがVERT, CH3, LINEの場合は測定はできません。この場合DCV ****V　FRQ ******Hz　またはDCV ****V　PER ******sを表示します。また，COUPLINGがTV-F, TV-Lの場合はDCVまたはVp-pのみの測定となり，FRQおよびPERは******Hzおよび******sの表示となります。

ご注意

H.MODEがALTまたはBのときカーソル測定およびパラメータ自動測定はできません。
DELAY POSITIONの表示となります。

ご注意

FRQまたはPER（周波数または周期自動測定）では，ブラウン管面上の波形が静止して表示されていても，FRQまたはPERの測定表示が安定しない場合があります。このような場合，管面波形の振幅を大きくするか，トリガレベルを調節し直してください。

7－8　オートセット動作[CS-54X0]

観測したい信号の大きさや周波数がわからない場合や，操作方法がわからない場合，オートセットのつまみを押すと被観測信号の振幅，周波数に基づき，観測し易いパネル面の設定を下表のようにセットアップします。

垂直軸関係	
V.MODE CH2がオフのときの組み合わせ CH1がオフかつCH2がオンの組み合わせ CH1，CH2ともオンの全組み合わせ （CH3，ADDは共にオフとなります）	→CH1　① →CH2　② →CH1，CH2 ALTモード，2現象　③
AC/DC	→AC
GND	→オフ
CH2　INV	→オフ
▲▼POSITION	→①または②のとき管面ほぼ中央 ③のときCH1は管面中央に対し約＋2div CH2は約－2div

同期関係	
T.SOURCE	→V.MODEが①のときCH1 ②のときCH2 ③のときCH1
T.COUPLING	→AC
T.MODE	→FIX
トリガSLOPE	→⎍・(+)
水平軸関係	
H.MODE	→A
×10MAG	→オフ
◀▶POSITION	→水平軸目盛左端が掃引のスタート点
その他	
カーソルモード	→オフ

オートセット後▲▼または◀▶POSITIONつまみは，一定幅以上動かせば管面の波形位置はつまみに追従します。

ご注意

オートセットは50Hz以下の低い繰り返しの入力信号や正弦波以外の波形または同期のかけにくい入力信号では正しく動作しない場合があります。

8．応　用　例

本器は垂直軸，水平軸ともに校正されておりますので，波形を表示するだけでなく定量的に電圧や時間を測定することができます。測定では必ずV.VARI，H.VARIを時計方向に回し切って（CS-54X5）はクリックする位置）CAL状態にしてください。また，測定しようとする信号に対して影響を少なくする，プローブ（付属品）の使用をお勧めします。

8－1　波形の2点間の電圧測定

波形の2点間の電圧やピークからピークまでの電圧等を測定します。

1）信号をINPUTに加え，VOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIVを調節します。また必要ならばトリガ点を再設定してください。
GNDをオフ，AC/DCはACにします。

2）▲▼POSITIONを調節して，測定しようとする一方の点が水平目盛線の一つに一致し，もう一方の点が有効管面内に来るようにします。

3）◀▶POSITIONで測定しようとする点が管面中央の垂直目盛線上に来るように調節します。

4）測定する2点間の垂直距離を測り，VOLTS/DIVの値を乗じます。
10：1プローブを使用している場合，CS-54X5ではプローブの減衰比も乗じます。
CS-54X0ではリードアウト対応プローブを使用している場合，VOLTS/DIVの値はプローブの減衰比も含めた表示となりますので，減衰比は乗じません。

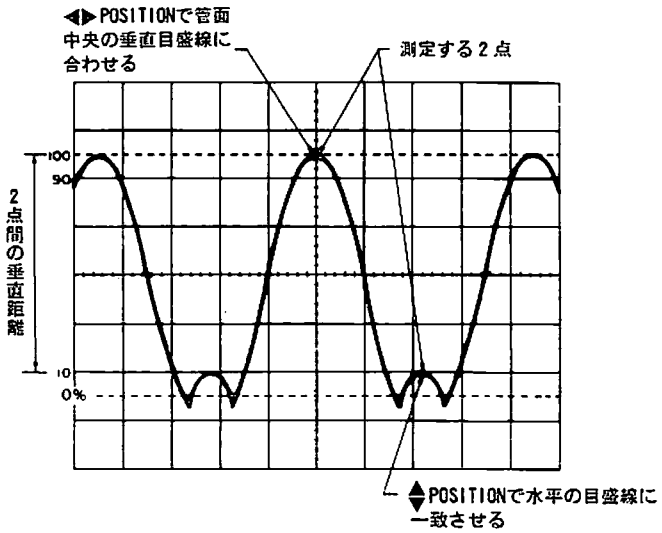


図11－1　2点間の電圧測定

例）図11－1の場合，2点間の垂直距離は4.4divです。CS-54X5でVOLTS/DIVが0.2V/divで10：1プローブを使っていたとします。また，CS-545X0ではリードアウト対応プローブ使用の場合VOLTS/DIVが2V/divだとします。
求める電圧は次のようになります。

2点間の電圧＝4.4（div）×0.2（V/div）× 10＝8.8V　[CS-54X5の場合]
2点間の電圧＝4.4（div）×2（V/div）　＝8.8V　[CS-54X0でリードアウト対応プローブ使用の場合]

・カーソル測定の場合［CS-54X0］

(1) 観測したい波形を見やすい位置に表示します。

(2) CURSOR MODEを押して電圧測定モードにしΔREFとΔカーソルをそれぞれ観測したい点に合わせ測定値を読みます。

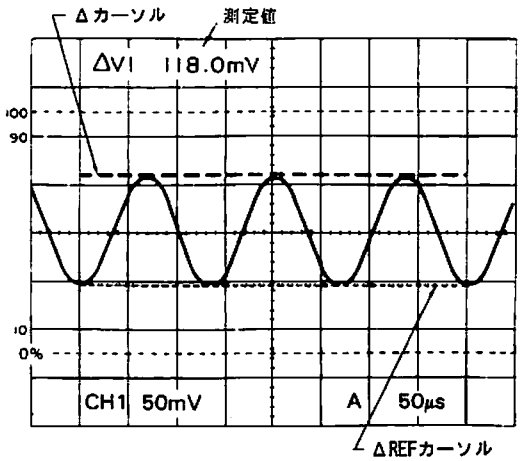


図11－2　2点間の電圧測定（カーソル測定）

8－2　同相除去

V.MODEのADDを利用すると信号の不要成分を除去して必要な成分だけを表示することができます。

1) 不要成分を含んだ信号をCH1-INPUTに加えます。
また，除去したい不要成分をCH2-INPUTに加えます。

2) V.MODEをALT又はCHOPにします。SOURCEはCH2にします。これでCH2の信号でトリガ点を設定し，CH2がCH1の不要成分であることを確認します。

3) INVを押し，CH２の信号が不要成分と逆極性になることを確認します。
この状態でV.MODEをADDにすると必要成分だけが表示されます。

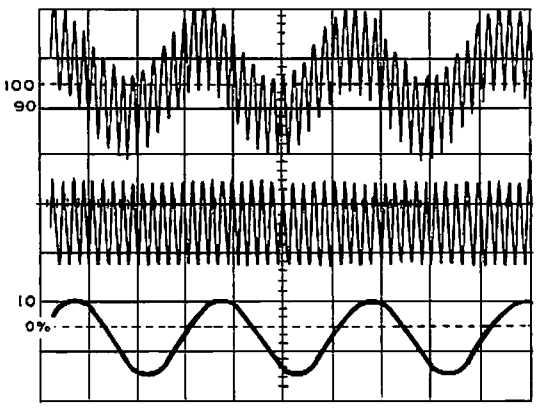


図12　同相除去

4) 不要成分の大きさによって除去の程度が変わります。より良く除去するには，CH２の信号はVOLTS/DIVで少し大きめに表示し，INVを押してADD動作させ，必要信号を観測しながらCH２のV.VARIを調節すると良い波形が得られます。

８－３　直流電圧の測定

垂直軸系増幅器は安定性の優れた直流増幅回路になっていますので，AC/DCをDCに切り換えることで直流電圧を測定できます。

1) 信号をINPUTに加えVOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIVで波形を見やすい大きさに表示します。必要があればトリガレベルも調節してください。

2) T.MODEをAUTOにしてからGNDをオンにします。管面には輝線が表示されます。この輝線がアース電位となります。▲▼POSITIONで輝線を水平目盛線のどれかに合わせます。信号が正の電位であれば輝線は０％目盛近辺に，負の電位ならば100％目盛近辺に合わせるのが普通です。一度合わせたらこの輝線の位置が電位の基準になりますので，測定終了まで▲▼POSITIONを動かさないようにします。

3) AC/DCをDCにします。管面には直流分を含んだ波形が表示されます。
この場合，VOLTS/DIVや電位の基準の設定が不適当ですと波形が管面外に外れてしまうことがあります。各々再設定してください。

4) 電位の測定は，２点間の電圧測定と同じ要領で行います。電位の符号は，基準より上が正，下が負になります。

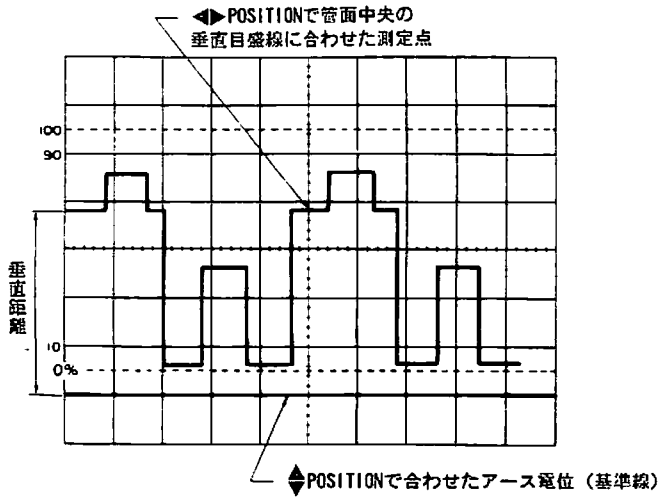


図13－１　直流電圧の測定

5)　測定しようとする信号が１つならば，信号をCH１に加え，CH２はアース電位を表示するようにCH２▲▼POSITIONを合わせます。このようにしてからV.MODEをALT又はCHOPにすると常にアース電位がわかるので便利です。ただし両チャンネルのアース電位は常に同じになるよう注意します。

・カーソル測定の場合［CS-54X0］

(1)　管面の目盛で読取る観測手順の1)，2)を同様に行います。

(2)　CURSOR MODEを押して電圧測定モードにし，ΔREFをアース電位の位置に合わせます。

(3)　AC/DCをDCにし，Δカーソルを測定したい部分に合わせ，測定値を読みます。

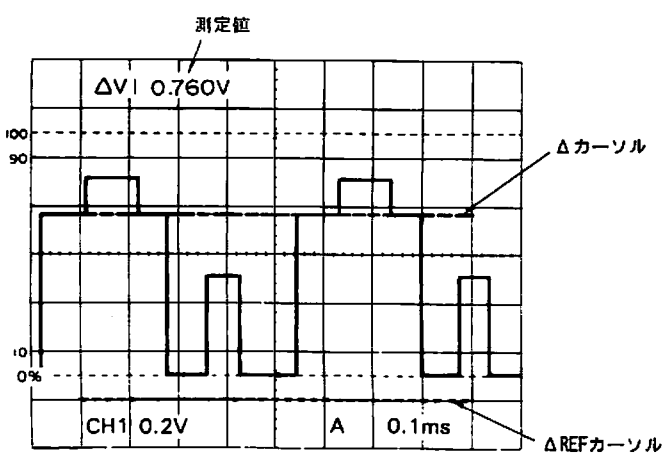


図13－２　直流電圧の測定（カーソル測定）

8 － 4　電圧比のカーソル測定［CS-54X0］

方形波のオーバーシュート等の測定をカーソルを用いて簡単に測定できます。

1) 信号をINPUTに加え，VOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIVで波形を測定しやすい位置に表示します。

2) V.VARIを調節して振幅を5divに合わせます。

3) CURSOR MODEを押して電圧測定モードにしΔREFを方形波のトップレベルに，Δカーソルをオーバーシュートのピークに合わせます。

4) V.VARIをUNCALにすることで，リードアウトデータはRATIO測定になりますので，表示データがそのままオーバーシュートの%値となります。

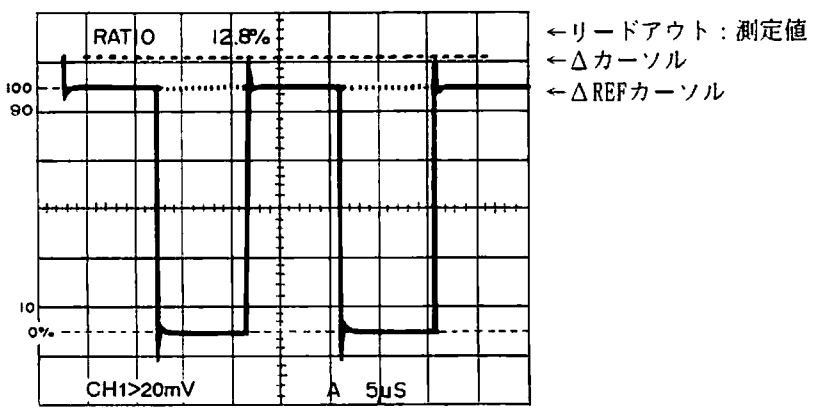


図14　電圧比のカーソル測定

8 － 5　低い周波数成分を持つ信号の測定

本器のAC/DCをACにした場合，電圧の測定値に誤差を生ずることがあります。これは低域遮断周波数によるものです。ACの状態で精度良く測定できる周波数は20～30Hz以上です。従ってこの周波数以下の信号を測定するにはAC/DCをDCにします。しかし付属のプローブを使用するとACの状態でも2～3Hzまで精度良く測定できます。

8 － 6　高周波成分を持つ信号の測定

数百kHz以上の信号や，パルスの測定には必ずプローブを使用してください。
これは，長いコードなどで接続すると波形の高周波成分に歪みが生じて，正しい波形を導くことができなくなるためです。このことはプローブのアースリードに対しても同じことがいえますので，アースリードは不必要に長くしないでください。またアースリード先端のアースクリップは，測定しようとする信号のすぐそばのアース電位に接続してください。

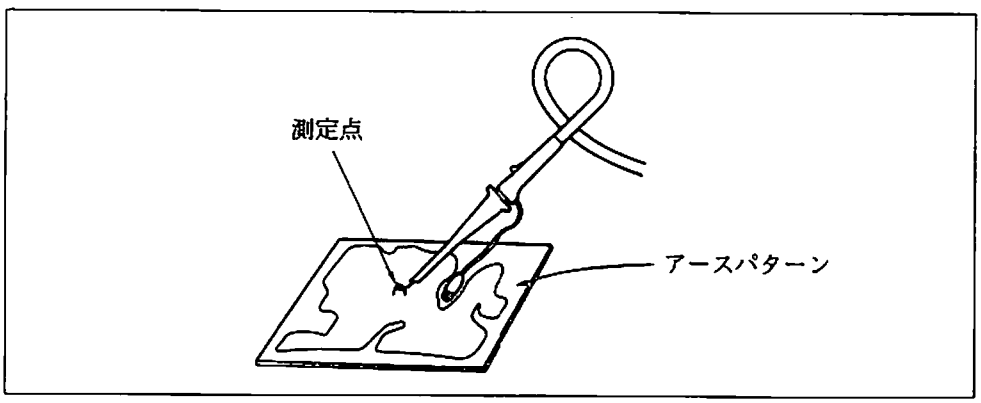


図15　高周波成分を持つ信号の測定

8 － 7　2点間の時間の測定

波形の2点間の時間を測定する場合には，SWEEP TIME/DIVと2点間の水平距離から測定することができます。

1)　各つまみを調節して波形を表示します。すべてのVARIABLEはCALにします。

2)　◀▶POSITIONで測定しようとする一方の点を垂直目盛線に合わせます。次に▲▼POSITIONで測定しようとするもう一方の点を管面中央の水平目盛線に合わせます。

3)　測定点間の水平距離を測ります。この水平距離にSWEEP TIME/DIVの値を乗じます。×10MAGの状態ならばCS-54X5の場合更に1/10を乗じます。CS-54X0の場合SWEEP TIME/DIVの値は×10もMAG換算した表示となりますので1/10は乗じません。

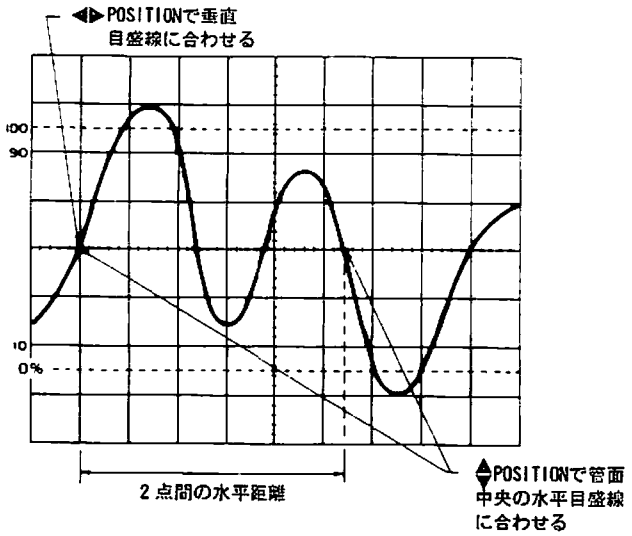


図16－1　2点間の時間の測定

例）図16－1の場合，2点間の水平距離は5.4divです。SWEEP TIME/DIVの値が0.2ms/divだとすると求める時間は次のようになります。

2点間の時間＝5.4（div）×0.2（ms/div）＝1.08（ms）

もしこのとき“×10MAG”が押されていればCS-54X5では次のようになります。

2点間の時間＝5.4（div）×0.2（ms/div）×1/10＝0.108（ms）＝108（μs）[CS-54X5の場合]

CS-54X0では，SWEEP TIME/DIVの値は換算された20μs/divとなり次のようになります。

2点間の時間＝5.4（div）×20（μs/div）　　＝108（μs）

・カーソル測定の場合［CS-54X0］

(1) 観測したい波形を見やすい位置に表示します。

(2) CURSOR MODEを押して時間・周波数測定モードにしΔREFとΔカーソルをそれぞれ観測したい点に合わせ測定値を読みます。

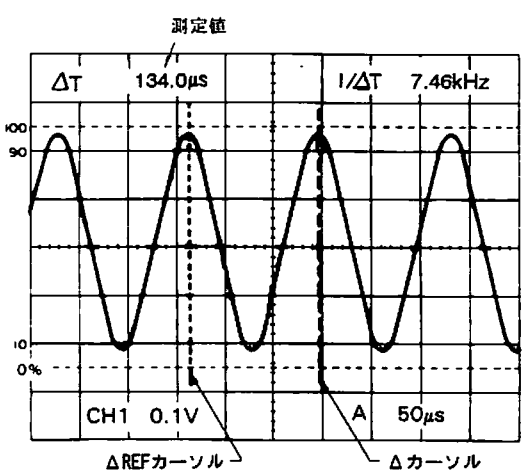


図16－2　2点間の時間の測定（カーソル測定）

8 － 8　時間比のカーソル測定［CS-54X0］

方形波のデューティ比をカーソルを用いて簡単に測定することができます。

1）信号をINPUTに加え，VOLTS/DIV，SWEEP TIME/DIVで波形を測定しやすい位置に表示します。

2）H.VARIを調節して1周期を水平軸目盛り5divに合わせます。

3）CURSOR MODEを押して時間・周波数測定モードにし，ΔREFを方形波の立ち下がり点に，Δカーソルを立ち上がり点に合わせます。

4）H.VARIをUNCALにすることで，リードアウトデータはRATIO・PHASE測定になりますので，表示データがそのまま方形波のデューティ比となります。

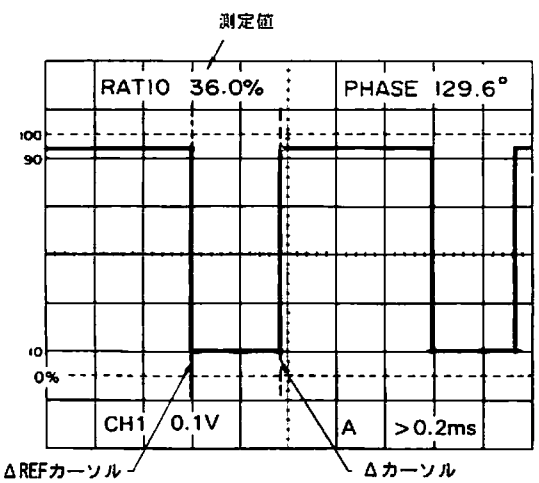


図17　時間比のカーソル測定

8 － 9　周波数の測定

周波数は周期の逆数として求められますので1サイクルの時間（周期）を測定し，逆数を計算します。

1）1サイクルの時間を測定します。

2）求めた周期の逆数を計算します。

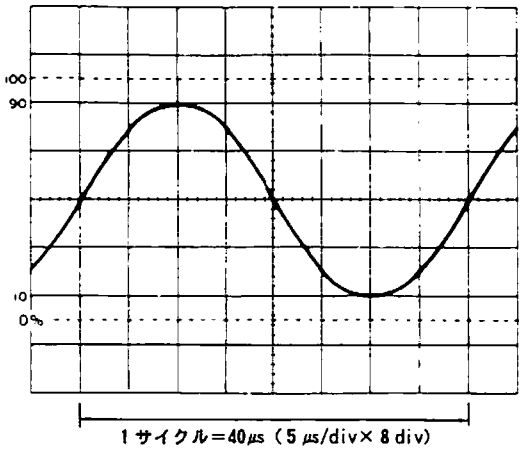


図18－1　周波数の測定

例）図18－1の場合，求めた周期が40μsあったとすると，周波数は次式のように計算できます。

$$周波数＝\frac{1}{40\times10^{-6}}=25\times10^{3}=25kHz$$

・カーソル測定の場合［CS-54X0］

(1) 観測したい波形を見やすい位置に表示します。

(2) CURSOR MODEを押して時間・周波数測定モードにしΔREFとΔカーソルをそれぞれ観測したい点に合わせ測定値を読みます。

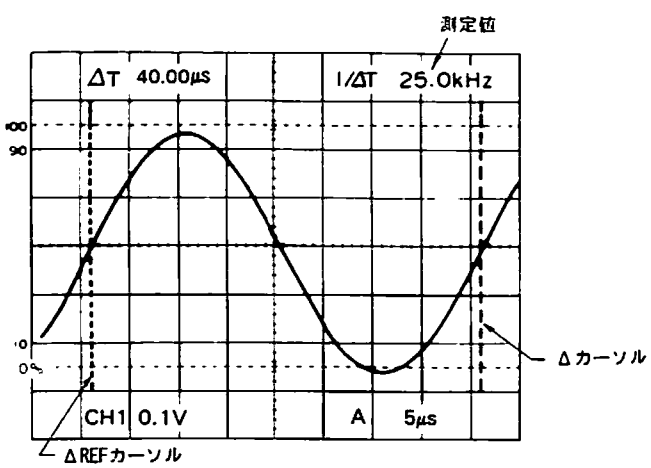


図18－2　周波数の測定（カーソル測定）

8－10　パルスの立ち上がり（下降）時間の測定

立ち上がり（下降）時間は波高値の10％と90％との間の時間を測定することで求められます。本器にはこの測定に便利なように10％と90％の補助目盛がついています。

1) 信号を加え，振幅が5 divになるようにVOLTS/DIV，V.VARIを調節します。H.VARIはCALにします。必要ならば×10MAGを押します。

2) ▲▼POSITIONで波形が0％と100％の間に移動させます。◀▶POSITIONで波形の10％の点を垂直目盛線上に移動させ，90％までの水平距離を測ります。この水平距離から時間を求めます。

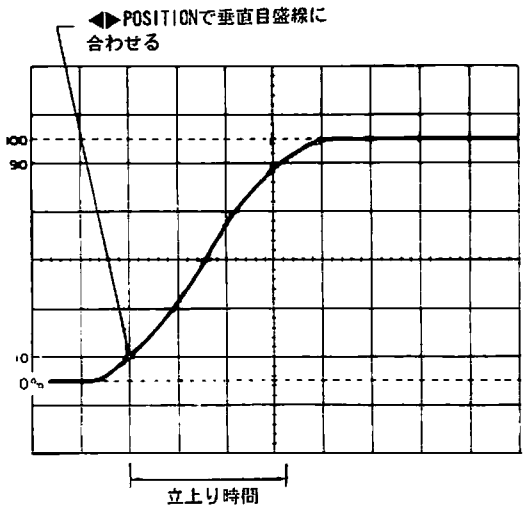


図19－1　立上り時間の測定

3) 高速な立ち上がり（下降）時間を測定するときは誤差が含まれていることを考えておかなければなりません。測定値が20nsとなった場合，真の立ち上がり時間toは

$$to = \sqrt{tm^2 - tr^2}$$

tm：測定値

tr：オシロスコープの立上り時間［CS-5450，5455の場合］

$$= \sqrt{20^2 - 7^2} = 18.7ns$$

となります。

ただしこのことは測定値が23ns以上の場合には，測定誤差が5％以下となるため，あまり考える必要はありません。

・カーソル測定の場合［CS-54X0］

(1) 管面の目盛で読取る観測手順の1)を同様に行います。

(2) CURSOR MODEを押して時間・周波数測定モードにし，ΔREFを10％の点へ，Δカーソルを90％の点に合わせ測定値を読みます。

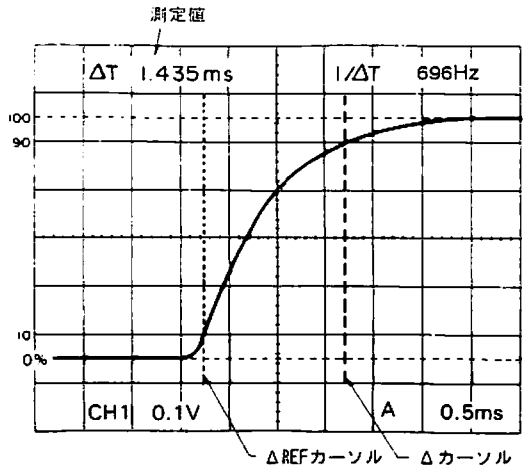


図19－2　立ち上がり時間の測定（カーソル測定）

8－11　パルス・ジッタの測定

B掃引を利用して比較的周期の長いパルスのジッタを測定することができます。

1) 信号をINPUTに加え，振幅が5 divになるようにVOLTS/DIV，V.VARIを調節します。VOLTS/DIV，H.VARIはCALにしSWEEP TIME/DIVで波形を測定しやすい位置に表示します。
必要ならば×10MAGを押します。

2) H.MODEをALT，AFT.DLYに設定し，B SWEEP TIME/DIVとDELAY POSITIONで測定するパルスエッジが輝度変調されるように調節します。

ご注意

AFT.DLYでは，A掃引とB掃引の拡大率を数百倍以上に高くすると遅延ジッタが生じてきます。本器の遅延ジッタは拡大率100倍で0.05div以下ですので，これを目安に測定を行ってください。

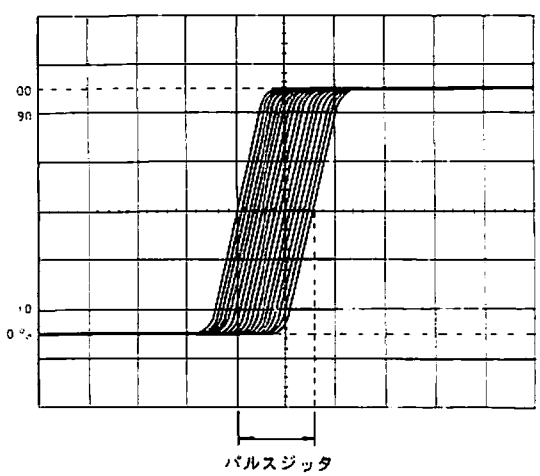


図20　パルスのジッタの測定

3) H.MODEをBにし，ジッタを生じているエッジのジッタ幅を測ります。ジッタ時間は，ジッタ幅にB SWEEP TIME/DIVの指示値を乗ずることで求められます。

例）ジッタ時間＝ジッタの幅（div）×B SWEEP TIME/DIVの指示値
ジ ッ タ 幅＝1.6div，B SWEEP TIME/DIV＝0.2μsの時
ジッタ時間＝1.6（div）×0.2（μs）＝0.32μs

8－12 位相差の測定

2現象動作させると，周波数の等しい2つの正弦波信号などの位相差を測定することができます。

1) 2つの信号を各々のINPUTに加え，2つの信号の振幅が等しくなるように，VOLTS/DIV，V.VARIを調節します。

2) SWEEP TIME/DIV，H.VARIを調節して波形の1周期が8divになるようにします。

3) 各々の▲▼POSITIONで両チャンネルの波形を管面の中央に移動させます。

4) 2信号の対応する点の水平距離を測ります。1divあたり45degの位相差になります。

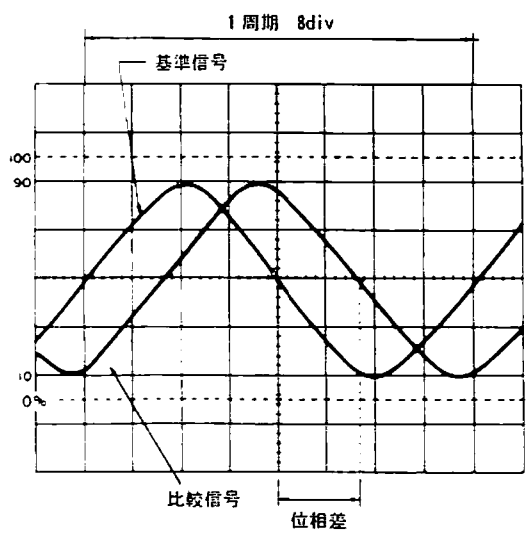


図21－1 位相差の測定

5) 位相差が少なく，水平距離が短い時はこの状態のまま×10MAGを押します。
この場合の位相差は水平距離1divあたり4.5degとなります。

・カーソル測定の場合［CS-54XO］

(1) 管面の目盛で読取る観測手順の1)を同様に行います。

(2) SWEEP TIME/DIV, H.VARIを調節して波形の1周期が5divになるようにします。

(3) CURSOR MODEを押して時間・周波数測定モードにしΔREFとΔカーソルを2信号の対応する点に合わせ測定値を読みます。

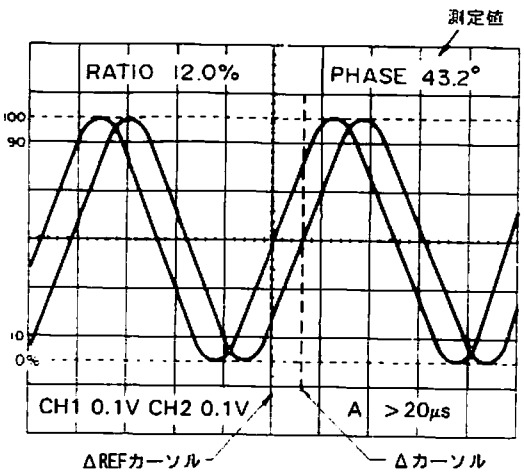


図21－2　位相差の測定（カーソル測定）

8－13　X－Y動作の応用

X-Y動作させるとリサージュ波形が表示できます。リサージュ波形によれば，わずかな位相差や信号の歪み，周波数の比がわかります。

1) CH1-INPUTに測定しようとする信号を，CH2-INPUTに基準となる信号を接続します。

2) H.MODEをX-Yにします。

3) 両チャンネルのVOLTS/DIV, V.VARIを調節し適当な表示にします。

4) リサージュによる位相差測定では，V.VARIを回しても測定値が変化することはありません。観測しやすい表示で測定してください。

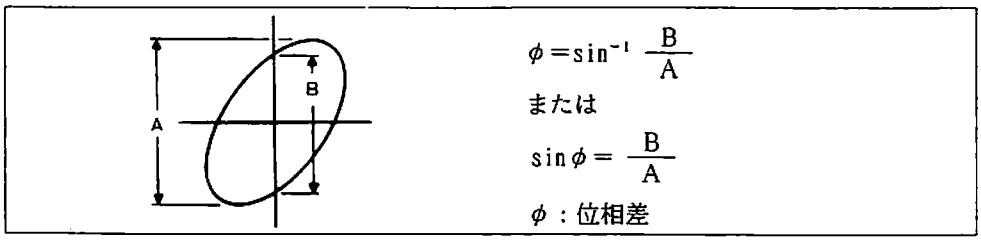


図22　リサージュ波形による位相差の測定

信号に歪みや位相差がある場合のリサージュ波形を次に示します。

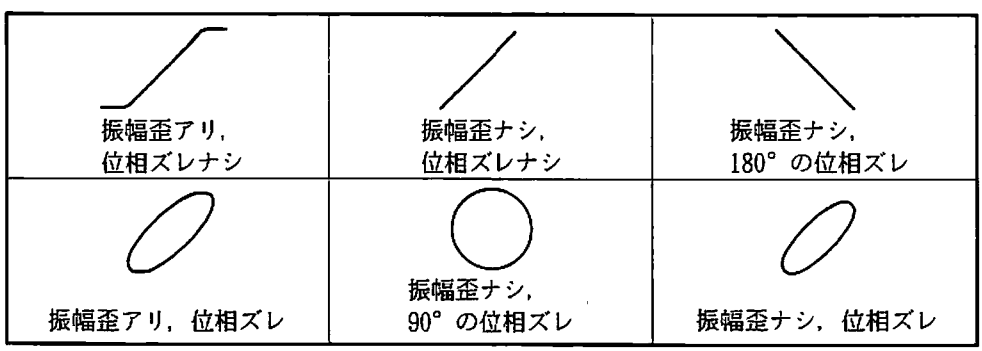


図23　代表的なリサージュ波形

入力する周波数の比を変えた場合のリサージュ波形を次に示します。

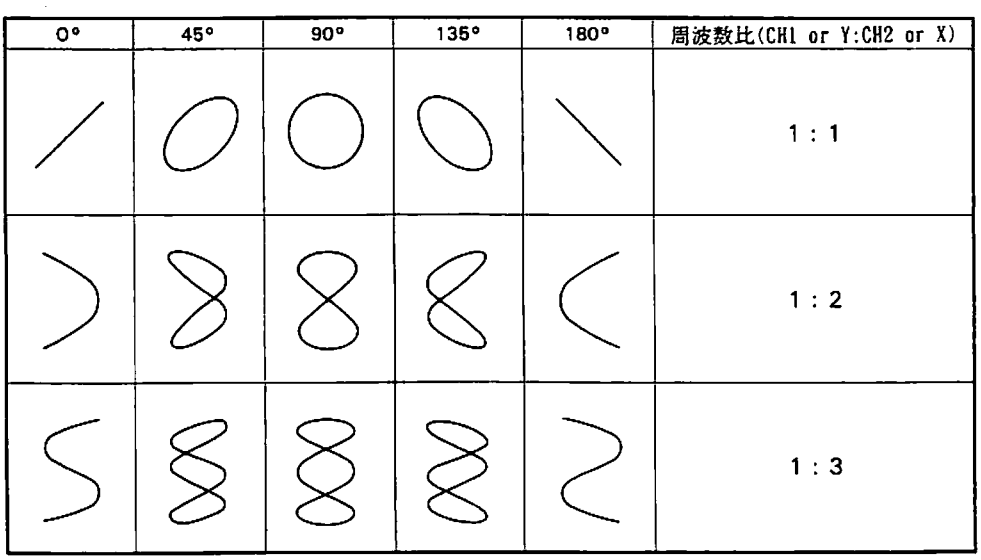


図24　周波数比を変えた場合のリサージュ波形

9．ヒューズ交換と電源電圧の変更

⚠ 警 告

以下の作業をする場合は，必ず電源を切り電源コードを電源コンセントからはずして行ってください。

ヒューズ交換

ヒューズが切れますと本器は動作しません。ヒューズが切れた場合その原因を調べ本器に原因がないときは，背面パネルのヒューズホルダのキャップを⊖ドライバではずして取り出し，新しいヒューズと交換してください。（図25参照）

100V，120V：1A　（タイムラグ）

220V，230V：400mA（タイムラグ）

ご注意

次のような場合は，お手数ですがお買上げの販売店または当社の各営業所にご連絡ください。

・ヒューズ切れの原因がわからない場合，あるいは本器に原因があると思われる場合。

・本器指定容量のヒューズがお手元にない場合。

電源電圧の変更

セット背面ヒューズホルダを⊖ドライバではずし，▼印に希望する電圧表示を合わせて差込んでください。（図25）

なお，100V，120Vから220V，230Vに替える場合は，ヒューズおよび電源コードの変更が必要ですので，当社・営業所までご連絡ください。

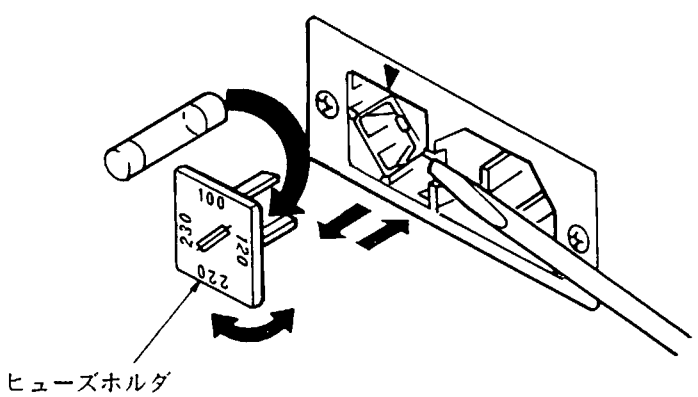


図25

10. オプション

本器には，オプションとしてアクセサリーバッグが用意されております。取付けておきますと本器を持ち運ぶさい，プローブなどを収納しておくことができます。

アクセサリーバッグの取付け方法（別売のMC-78）

1) アクセサリーバッグ本体と押え板のホックをはずして分離します。

2) 正面から見てケース上面の前方の穴４ヶ所と押え板の穴４ヶ所を合わせ，付属のナイロンリベット４本とワッシャ４個にて固定します。
このとき押え板の方向は下図の様に上下を確認してください。
ナイロンリベットはグロメットを押し込んでからプランジャを押し込むようにします。
（取外すときにはプランジャを⊖ドライバなどでこじ開ければ外すことができます。）

3) 次に本体と押え板をホックで取り付けます。

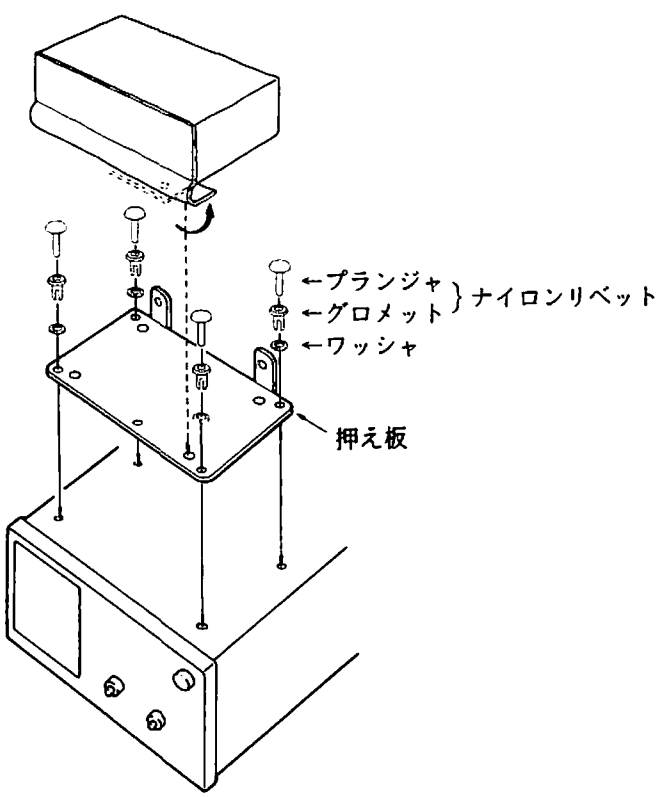


図26

株式会社 テクシオ

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

http://www.texio.jp

TEXIO

仙台営業所	〒981-0914	仙台市青葉区堤通雨宮町 4-11	TEL (022) 301-5881
北関東営業所	〒360-0033	熊谷市曙町 1-67-1	TEL (048) 526-6507
首都圏第一営業所	〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4821
首都圏第二営業所	〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4822
名古屋営業所	〒462-0853	名古屋市北区志賀本通 1-38	TEL (052) 917-2340
大阪営業所	〒567-0868	茨木市沢良宜西 1-2-5	TEL (072) 638-9695

サービスならびに商品に関するお問合わせは上記営業所をご利用ください。